Niveau(x) d'enseignement: 0 Numéro EDUQ : 9670114
Centre d'intérêt: 640

Thibaudeau, Robert.

Informatique et micro-informatique : utilisation de la micro-informatique à des fins pédagogiques dans les établissements d'enseignement supérieur / [réd., Robert Thibaudeau ; pour le Ministère de l'éducation, Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires, Direction des affaires académiques, Service de la formation du personnel de l'enseignement]. -- Québec : La Direction générale, 1984.
132 p. ; 28 cm.

Code: 37-2663.

ISBN 2-550-07509-9

Vedette(s)-secondaire(s): Québec (Province) Direction de l'enseignement et de la recherche universitaires. Service de la formation du personnel de l'enseignement

---

Descripteur(s): Micro-informatique * Application pédagogique de l'ordinateur * Enseignement assisté par ordinateur * Elaboration de logiciels * Service de l'informatique * Télématique * Formation des enseignants * Perfectionnement des enseignants * Recherche * Plan de développement * Universitaire (Ordre d'enseignement)

Depuis quelques années, les universités québécoises se préoccupent de la micro-informatique et explorent, en collaboration avec le Ministère, des voies de développement. Le présent document donne suite aux rapports adressés au Ministère lors de la consultation sur une politique générale de développement. Il n'est pas une synthèse exhaustive. Il reprend les recommandations du Comité spécial, retient un certain nombre de commentaires significatifs par rapport à la pratique universitaire et énonce un certain nombre de propositions en vue d'orientations à privilégier dans le réseau. Les universités demandant que l'intégration de l'informatique et de la télématique soit étendue à toute la pratique universitaire.

Type de document: r

EDUQ 8670114

INFORMATIQUE ET MICRO-INFORMATIQUE

UTILISATION DE LA MICRO-INFORMATIQUE À DES FINS PÉDAGOGIQUES DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Édition: Novembre 1984

37-2663

Québec

EDUQ 8670114

INFORMATIQUE ET MICRO-INFORMATIQUE

UTILISATION DE LA MICRO-INFORMATIQUE À DES FINS PÉDAGOGIQUES DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Direction générale de l'enseignement
et de la recherche universitaires

Ministère de l'Éducation
Direction générale de l'enseignement
et de la recherche universitaires
Direction des affaires académiques

Service de la formation du personnel de l'enseignement

1035, De La Chevrotière
Édifice «G», 20e étage
QUÉBEC (Québec)
G1R 5A5
(418) 643-3706

Rédaction
Robert Thibaudeau

Compilation des données
Marie-Pier Lévesque

Dactylographie
Huguette Chicoine

ISBN 2-550-07509-9
Dépôt légal: Quatrième trimestre 1984
Bibliothèque nationale du Québec
© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1984

AVANT-PROPOS

L'INFORMATIQUE ET LES UNIVERSITÉS

Il y a deux ans, le ministère de l'Éducation prenait l'initiative d'une concertation des milieux scolaires du Québec sur la question de l'informatique. L'angle d'approche privilégié était la formation des personnels de l'enseignement. Il apparaissait que l'institution scolaire est un lieu indiqué pour des actions de sensibilisation, de formation et d'utilisation en regard de cet outil dont la présence est de plus en plus envahissante dans la vie quotidienne: le micro-ordinateur.

La consultation fut faite à l'aide d'un premier document de travail qui proposait une problématique simple et claire. Le débat s'est élargi. Tout en reconnaissant que la Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires est allée au plus urgent, les universités demandent que l'intégration de l'informatique et de la télématique soit étendue à toute la pratique universitaire. Les usages de l'ordinateur dans les universités sont présents dans une variété d'activités de recherche et de travaux entrepris par les professeurs et les étudiants. C'est devenu une question institutionnelle.

On pourrait en douter si la science informatique était une nouvelle venue. Depuis 1950, nous sommes dans l'ère moderne de l'informédiation. Deux révolutions technologiques ont passé: celle de la micro-électronique et celle des télécommunications. Nous en sommes déjà à la cinquième génération d'ordinateurs. En 1985, la vente de micro-ordinateurs dans le monde atteindra le chiffre minimum de cinq billions, ce qui représente un marché de plusieurs dizaines de milliards de dollars en unités centrales, périphériques et programmes. Nous sommes déjà dans l'attente des circuits intégrés à des matières organiques.

Ces faits permettent de prévoir les défis humains auxquels seront confrontées les sociétés industrialisées: l'avenir du travail, la symbiose optimale personne-machine et la remise en question de la notion même du savoir suite à la création de l'intelligence artificielle[1].

---

1 VALASKAKIS, Kimon, Le défi social d'informatisation, FORCES, no 64, 1983.

Ce dernier défi pourrait être cause d'une remise en question globale des institutions traditionnelles qui ont pour mandat la transmission, la conservation et le développement des connaissances.

Certains s'inquiètent pour l'avenir de l'humanité, mais l'histoire est là pour inviter à l'optimisme. Savoir s'adapter, savoir changer, savoir recréer grâce à une mémoire et une intelligence extensionnées, tels seront les défis intellectuels, culturels et sociaux de l'université de l'an 2000.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION 9

1. LES RÉACTIONS GÉNÉRALES AU RAPPORT APO 11

2. LES UNIVERSITÉS QUÉBÉCOISES ET LA MICRO-INFORMATIQUE 19

3. LA FORMATION INITIALE ET LE PERFECTIONNEMENT DES ENSEIGNANTS 27

4. LA FORMATION UNIVERSITAIRE EN APO. ENSEIGNEMENTS 35

   4.1 Objectifs universitaires 35
   4.2 Enseignements 36

5. LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE 47

   5.1 Les besoins en recherche 47
   5.2 Les lieux et les agents de recherche 50
   5.3 Le financement 53

6. LES ÉQUIPEMENTS ET LES SERVICES INFORMATIQUES 57

   6.1 Les micro-ordinateurs 58
   6.2 Les logiciels et les didacticiels 66

7. UNE COMMUNAUTÉ UNIVERSITAIRE INFORMATIQUE ET TÉLÉMATIQUE .. 79

   7.1 L'université traditionnelle remise en cause 79
   7.2 L'étape 1984 80

8. DIVERS 87
   8

   8.1 Un centre en applications pédagogiques de l'ordinateur 87
   8.2 Ordinathèques et publications 89
   8.3 Fonds spéciaux 91

ANNEXES 105

   Annexe I Liste des documents reçus 107

   Annexe II Projet: un micro-ordinateur par étudiant 111

   Annexe III Observations sur le devis ministériel 115

   Annexe IV Recommandations du Rapport APO 125

PRÉSENTATION

Depuis quelques années, les universités québécoises se préoccupent du dossier de la micro-informatique et explorent, en collaboration avec le Ministère, des voies de développement. Des comparaisons avec le phénomène de l'audio-visuel ont été vite établies mais ne tiennent déjà plus. Nous sommes en présence d'un raz-de-marée. Les recherches de certains centres américains sur l'intelligence artificielle progressent avec une ampleur et une rapidité qui confondent le scepticisme des esprits chagrins[1].

Le présent document donne suite aux rapports adressés au Ministère lors de la consultation sur une politique générale de développement. Il n'est pas une synthèse exhaustive. Il reprend les recommandations du Comité spécial, retient un certain nombre de commentaires significatifs par rapport à la pratique universitaire et énonce un certain nombre de propositions en vue d'orientations à privilégier dans le réseau.

Quelques établissements ont pris l'initiative de plans de développement institutionnels dans le cadre de leur mission régionale. L'achat de micro-ordinateurs, de logiciels éducatifs et d'accessoires représente des investissements importants. La formation des enseignants en exercice et des futurs enseignants est une priorité. Toutefois, ces actions doivent être planifiées et coordonnées. Sur ces questions, les universités ont formulé des indications fort utiles. Ce document les porte à l'attention.

Le Ministère, de son côté, publiera dans les semaines à venir un plan de développement de la micro-informatique qui précisera des orientations à court et moyen termes et déterminera le support financier correspondant.

---

1 Travaux de D. Sagalowicz et Perreault au SRI International Institute, Californie.

1. LES RÉACTIONS GÉNÉRALES AU RAPPORT APO

Le Rapport APO, élaboré grâce à la collaboration exceptionnelle d'universitaires désignés officiellement par leurs établissements respectifs, s'est avéré un document de travail efficace.

Il fallait rassembler dans un nombre limité de recommandations les données les plus essentielles sur la question en vue de procéder ultérieurement à une consultation du réseau universitaire québécois et d'assurer une coordination éclairée dans une réalité qui pénètre tous les ordres d'enseignement.

Les universités ont adressé au Ministère des commentaires, des observations et des suggestions de grande qualité et dans un laps de temps très court. Il est évident qu'elles en ont fait une question PRIORITAIRE.

Ce document présente une synthèse des rapports reçus (annexe I). Avant de traiter chaque question particulière, nous croyons utile de faire connaître d'abord les appréciations les plus générales sur le Rapport lui-même. Etant donné qu'il y a un consensus sur l'essentiel du Rapport APO, les recommandations sont reprises en annexe (annexe III).

Conseil supérieur de l'éducation

"Le Rapport APO soumis à la consultation des établissements d'enseignement supérieur par la Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires est une pièce importante versée au dossier de l'implantation de l'informatique dans l'ensemble du système d'éducation. Son importance est à la mesure des enjeux que présente l'introduction de l'ordinateur dans la pédagogie, dans les apprentissages et dans la formation des élèves et des étudiants. Comme le souligne l'avant-propos du rapport: "Sa présence à l'école aura des répercussions importantes. L'école pourrait avoir à réviser les formations à acquérir, les programmes d'études et la pratique professionnelle de l'enseignement"."

CRÉPUQ

"C'est au cours du mois de juillet dernier que (...) la Conférence était saisie des rapports APO et Micro-informatique. Comme ces deux rapports ont plusieurs aspects communs et comme, en tout cas, ils s'inscrivent l'un et l'autre dans la

perspective du développement de l'utilisation de l'informatique dans l'enseignement, notamment à l'université, vous nous permettrez de réagir simultanément aux deux.

Il faut d'abord souligner que les établissements universitaires se réjouissent de voir votre ministère décidé à prendre les moyens nécessaires pour mettre le secteur de l'enseignement à l'heure de l'informatique. Quand on regarde la situation qui prévaut à cet égard dans les sociétés qui nous entourent, on ne peut que se réjouir de l'intention du ministère de doter le secteur de l'enseignement d'une infrastructure technologique dans le domaine de l'informatique qui soit comparable à celles que l'on retrouve chez nos voisins. L'avenir économique du Québec et sa capacité concurrentielle y sont très certainement intimement liés."

Université Concordia

"Nous nous interrogeons sur l'opportunité d'une approche basée sur des interventions gouvernementales à plusieurs niveaux du système de financement. Il est vrai que le rapport propose à plusieurs endroits de chercher la collaboration des universitaires, et nous offrons très volontiers notre coopération. Nous reconnaissons également les pressions auxquelles le ministère est sujet en vue d'une action immédiate, mais nous craignons l'effet de plaidoyers en provenance de secteurs particuliers - par exemple, les facultés des sciences de l'éducation - ce qui pourrait aller à l'encontre du besoin que ressentent les universités d'aborder au niveau institutionnel le problème des micro-ordinateurs. Nous sommes particulièrement inquiets face aux propositions que de nombreuses "subventions spéciales" soient créées. Il faudrait absolument que de telles subventions ne soient pas octroyées aux dépens d'une enveloppe globale pour l'enseignement supérieur déjà inadéquate. Ajoutons que nous aimerions être rassurés que quand il s'agit d'actions "prioritaires" celles-ci ne soient pas absolues.

Même si le rapport propose (...) une définition de l'expression "applications pédagogiques de l'ordinateur", l'interprétation cause néanmoins certaines difficultés. Une interprétation étroite du terme le limiterait aux activités spécialisées dans le domaine de la technologie éducative. Une interprétation plus large pourrait englober tout ce qui se fait avec un ordinateur dans n'importe quelle situation d'apprentissage."

Université Laval

"L'Université Laval tient, en tout premier lieu, à rendre hommage au Groupe de travail. Il lui apparaît que ce Groupe s'est attaqué avec vigueur au problème des applications pédagogiques de l'ordinateur et a produit un document fort important.

Le document examine l'ensemble de la problématique des applications pédagogiques de l'ordinateur sous une approche privilégiée, une approche systémique et sous l'angle de la théorie générale des systèmes élaborés par Ludwig Bertalanffy, 1972. Le document identifie de façon précise soit sous forme qualitative ou sous forme quantitative les besoins dans ce secteur à privilégier. L'Université reprend à son compte une des premières affirmations du Groupe de travail à l'effet que le succès de toute innovation en milieu scolaire passe par les enseignants.

Le Groupe de travail énonce la thèse que tout cet aspect des applications pédagogiques des ordinateurs en milieu scolaire est avant tout et préalablement un problème de formation du potentiel humain, en second lieu, un problème des équipements pour finalement conclure sur un ensemble de recommandations visant l'accessibilité et l'initiation à l'ordinateur à certaines clientèles étudiantes et aux professeurs d'universités. L'Université se plaît à reconnaître dans cet enchaînement des différents thèmes que le Groupe de travail s'est acquitté de façon très honorable du mandat qui lui a été confié.

La Faculté des sciences de l'éducation exprime son intérêt et son accord de principe avec la grande majorité des propositions formulées dans le rapport APO."

Université McGill

"Nous sommes d'accord avec les grandes lignes de la Proposition de développement. Pour assurer le succès du virage technologique, il est essentiel, en effet, que l'on s'assure que les étudiants à tous les niveaux d'enseignement puissent se familiariser avec l'usage de l'ordinateur à des degrés appropriés. Ceci est surtout vrai au niveau universitaire, étant donné qu'en général, les promoteurs, exécutants et administrateurs des systèmes d'informatique et des applications de l'informatique devront être des diplômés de l'université.

On ne peut présumer que les universités peuvent atteindre tous les objectifs de formation à leur niveau en intervertissant leurs priorités. Dans toutes les universités, l'expansion de l'informatique figure déjà parmi les plus hautes priorités. Quelque soit la vitesse à laquelle nous augmentons nos équipements et notre personnel, nous ne pourrons suivre le rythme de croissance de la demande. En outre, il y a des domaines où la demande risque d'être importante, qui n'en sont pas même encore à l'étape de développement. Il faudrait cependant qu'ils le soient si l'on veut que les objectifs de la formation du niveau universitaire soient atteints.

En général, je souscris aux positions exprimées dans le Rapport APO.

Le Rapport APO met l'accent sur l'importance du rôle que les universités doivent jouer quant à la formation des maîtres qui utiliseront les micro-ordinateurs dans leur enseignement aux niveaux primaire et secondaire. Malgré les ressources limitées mises à la disposition des universités, aucune autre méthode n'assurerait plus qu'une initiation purement technique et superficielle aux micro-ordinateurs, et ne pourrait traiter suffisamment de leurs applications pédagogiques."

Université de Montréal

"Le Rapport A.P.O. produit (...) par un comité de professeurs des différentes universités du Québec et par des répondants du ministère de l'Education, ainsi que les quelque 24 recommandations qui s'y trouvent procèdent, pour l'essentiel, des trois idées-forces suivantes.

1) La première idée-force concerne la participation nécessaire d'universitaires dans la formation initiale et le perfectionnement des maîtres en applications pédagogiques de l'ordinateur de même que dans la recherche-développement et tout autre type de recherche associé à l'introduction de l'ordinateur dans les écoles et les collèges du Québec.

2) La deuxième idée-force du rapport A.P.O. concerne l'ensemble des ressources dont ont besoin les universités afin de mener à terme les activités demandées dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur.

3) La troisième idée-force renvoie à la nécessaire révision de certains critères et de certaines procédures propres

à la fois au Fonds F.C.A.C. et aussi au Fonds de développement pédagogique du ministère de l'Education.

Pour l'essentiel, nous sommes donc en accord avec les principales idées émises par le Rapport A.P.O."

Université du Québec

"La position de l'Université du Québec est pour l'essentiel celle que propose le rapport du groupe de travail de la Direction générale de l'enseigement et de la recherche universitaires qui était composé très majoritairement de représentants universitaires.

L'Université du Québec a cru bon toutefois de signaler l'importance de l'autonomie des enseignants dans l'utilisation des ordinateurs.

Un centre de recherche en A.P.O. apparaît beaucoup trop prématuré pour que l'Université du Québec en recommande la création.

Les équipements proposés par le ministère doivent pouvoir supporter les systèmes d'opération les plus usuels dans l'industrie de la micro-informatique.

L'expérience de l'Université du Québec l'incite à déconseiller fortement les contrats d'achat à long terme à prix fermes.

Les modalités de réalisation des objectifs de développement des logiciels doivent faire l'objet d'études plus poussées.

L'accès des étudiants et des professeurs à l'ordinateur personnel doit être fortement encouragé.

Si les recommandations du rapport A.P.O. sont largement appuyées, il n'en reste pas moins que l'Université du Québec regrette que le groupe de travail n'ait pas insisté plus sur l'insertion de la micro-informatique à l'ensemble de l'université."

École polytechnique

"Les objectifs généraux poursuivis, quoique très ambitieux, sont louables. Ces objectifs sont énumérés dans les premières pages du rapport APO.

Trois voies étaient identifiées par le Comité ministériel (1980-82) pour atteindre ces objectifs, soit: l'enseignement de l'informatique, la familiarisation avec l'ordinateur comme outil de travail, l'utilisation de l'ordinateur comme moyen d'enseignement et d'apprentissage.

Nous constatons cependant que seul le volet "développement des applications pédagogiques de l'ordinateur" a été traité et nous regrettons l'absence des volets "enseignement de l'informatique" et "familiarisation avec l'ordinateur comme outil de travail", qu'on ne devrait pas à notre avis traiter séparément du premier.

Il nous semble qu'on attache trop d'importance aux applications pédagogiques de l'ordinateur. À notre avis, il faudrait considérer l'ordinateur comme un outil qui s'ajoute aux outils pédagogiques existants.

Il est sûr que l'informatique est devenue importante et qu'il faille planifier son enseignement, ses utilisations pratiques, ses applications pédagogiques, etc., mais malgré toutes les bonnes intentions et toute la logique manifestée par les différents groupes de travail, il nous semble que l'on veuille faire tout et trop à la fois. Il faudrait coordonner les actions en commençant par le réseau universitaire et en descendant vers le primaire.

La lecture des recommandations montre que les auteurs ont tenu à mettre l'accent sur l'importance du rôle des facultés des sciences de l'éducation dans le développement des applications pédagogiques. Sans être d'accord avec toutes les recommandations, nous reconnaissons que ces facultés doivent avoir un rôle important à jouer. Il ne faudra pas cependant négliger l'excellent travail qui se fait et qui continuera à se faire à d'autres endroits dans les réseaux d'enseignement.

Nous déplorons donc que le RAPPORT APO formule des recommandations en partant d'un mandat tronqué. L'orientation donnée dès le départ aux travaux du Comité va se traduire finalement par un rapport qui attribue une importance nettement exagérée au volet "développement des applications pédagogiques de l'ordinateur" comme moyen d'atteindre les objectifs du plan général ministériel visant l'insertion de l'informatique dans les écoles. C'est dans la perspective de cette remarque générale que les commentaires spécifiques de l'Ecole sur les différentes recommandations devraient être reçus."

PROPOSITIONS

1. Les universités québécoises sont d'accord avec l'essentiel du Rapport APO. C'est un document important.

2. L'approche de la question aurait pu être différente. La formation des enseignants est privilégiée au détriment des autres formations.

3. Le concept de "applications pédagogiques de l'ordinateur" doit être mieux défini.

4. La question doit être élargie à toute la pratique universitaire.

2. LES UNIVERSITÉS QUÉBÉCOISES ET LA MICRO-INFORMATIQUE

La réaction des universités à la Proposition générale de développement et au Rapport APO est claire. Une politique exhaustive et cohérente dans le domaine de l'informatique ne peut se confiner à la seule question de la formation et du perfectionnement des enseignants. L'approche actuelle est significative pour les ordres d'enseignement primaire et secondaire. Elle doit être élargie lorsque l'enseignement supérieur (collégial et universitaire) est en cause.

Commentaire de la CRÉPUQ

La Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec situe la problématique dans le cadre conceptuel, historique et financier suivant:

"L'ordinateur est d'abord un outil et c'est en fonction de l'ensemble des utilisations qu'on peut en faire qu'il faut situer son utilisation pédagogique.

Cet outil exécutant des fonctions d'entrée de données, de traitement de données et de sortie de résultats, c'est d'abord dans des applications scientifiques, dans des compilations sociodémographiques et des applications d'affaires qu'il a été utilisé. C'est dans le cadre de ces utilisations que se sont développés les langages informatiques et toute une expertise reliée à l'ordinateur.

Dans les premiers stades de développement de l'informatique, le coût des ordinateurs était assez élevé pour que seuls de grands organismes puissent en tirer des bénéfices susceptibles de couvrir ces coûts, de telle sorte que les principaux usages qui se sont développés sont ceux de la gestion centralisée de grandes sociétés ou d'organismes publics, d'une part, et ceux que requéraient des travaux scientifiques complexes, en raison des données à traiter ou des calculs à effectuer.

C'est dans ce contexte, au Québec comme ailleurs, que déjà depuis longtemps les universités se sont profondément impliquées dans le développement de l'informatique. Elles ont donc depuis plusieurs années fréquenté l'ordinateur comme outil de travail et comme objet de connaissance. Autant que possible, en fonction de leurs moyens, elles ont intégré ces

outils à l'ensemble des moyens d'apprentissage qu'elles offraient à leurs étudiants dans un vaste éventail de disciplines où les méthodes quantitatives font partie intégrante de l'arsenal des outils de travail, à partir des sciences et du génie jusqu'à l'administration des affaires et aux sciences sociales. Or à l'université, toutes ces applications sont déjà des applications pédagogiques. C'est dans un sens restrictif qu'on parle d'applications pédagogiques en référant seulement aux ordres d'enseignement primaire et secondaire.

Les universités sont concernées par ces dossiers à plus d'un titre:

1. en raison de leur engagement comme organismes d'enseignement supérieur et de recherche de pointe dans le secteur de l'informatique,

2. en raison de leur rôle dans le perfectionnement des enseignants qui auront à assumer la responsabilité pédagogique de l'introduction de l'ordinateur dans les écoles de même que dans la formation initiale des enseignants pour des écoles informatisées,

3. pour la très simple raison que, étant membres d'un réseau d'enseignement tout autant que les écoles primaires et secondaires, l'introduction du micro-ordinateur chez elles constitue une opération aussi cruciale qu'aux autres niveaux, et encore plus cruciale dans le cas de la formation et du perfectionnement des enseignants.

À tous ces titres, les universités sont concernées par la proposition ministérielle de développement de la micro-informatique et par la question des applications pédagogiques de l'ordinateur. Elles estiment que l'ensemble des gestes qu'elles doivent poser à cet égard commandent des ressources financières nouvelles, qui permettraient l'acquisition des logiciels et des équipements requis, et le recrutement du personnel qui s'impose dans de nombreux cas."

COMMENTAIRES PARTICULIERS

Le lieu de l'acuité

Les universités ont réagi fortement à l'affirmation suivante de la Proposition de développement, laquelle est traduite en engagements financiers importants.

"Le réseau universitaire et, d'une manière différente, le réseau collégial pour lesquels ces domaines sont particulièrement importants, seront donc moins visés ici que le primaire et le secondaire, où la question de l'utilisation de la micro-informatique se pose avec le plus d'acuité."

Elles déclarent que s'il est juste de dire que pour assurer le succès du virage technologique, il est essentiel que l'on s'assure que les étudiants dans tous les ordres d'enseignement puissent se familiariser avec l'usage de l'ordinateur à des degrés appropriés, c'est surtout vrai dans l'ordre universitaire, étant donné qu'en général les promoteurs, exécutants et administrateurs des systèmes d'informatique et des applications de l'informatique devront être des diplômés de l'université. S'il est important que les élèves du primaire et du secondaire puissent comprendre et utiliser les micro-ordinateurs, c'est le manque de ressources humaines au niveau de la conception, de la planification et de l'exécution qui exercera le plus grand frein au développement technologique, plutôt que le manque de gens capables de se servir des systèmes une fois implantés. S'il n'est pas accordé suffisamment d'importance aux objectifs de l'ordre universitaire, de deux choses l'une: ou bien le développement espéré quant à l'usage de l'informatique dans tous les domaines n'aura pas lieu, ou bien le Québec contribuera très peu au contenu de ces développements.

L'essentiel de la révolution micro-informatique étant de rendre disponible pour usage individuel la puissance de traitement des ordinateurs, c'est de part en part que les universités sont touchées par cette révolution, autant sinon davantage que les autres ordres du système d'enseignement.

Objectifs et moyens

Dans les divers rapports reçus, trois questions fondamentales sont posées et les universités demandent au Ministère d'en tenir compte dans la révision du document d'orientation générale:

- A quels besoins veut-on répondre?
- Quels objectifs de base veut-on poursuivre?
- Quels moyens ou quelles mesures sont privilégiés en fonction des objectifs?

Trois types d'objectifs sont retenus en vue du développement informatique à l'université:

- la formation des étudiants de tous les départements ou facultés pour les habiliter à posséder la maîtrise de leur futur travail professionnel;

- la production de connaissances nouvelles dans laquelle l'ordinateur et ses multiples applications s'avèrent des moyens puissants et polyvalents;

- l'intégration cohérente de la micro-informatique à la formation des enseignants.

Si un ensemble de mesures est retenu de façon à ce que ces objectifs soient poursuivis efficacement, l'ampleur des investissements en ressources physiques et humaines est considérable et nécessite une planification éclairée. Il faudra mettre à jour et refondre des programmes, initier des activités de recherche, produire des logiciels, etc.

Dans cette perspective plus vaste, les universités considèrent que les mesures actuellement proposées ne suffiront pas pour opérer les transformations prévisibles et répondre à des besoins réels auxquels elles sont confrontées.

Élargir la problématique

Les universités demandent que le développement de la micro-informatique dans le système d'éducation soit inséré dans une politique plus générale et cohérente qui engloberait tout ce qui touche à l'informatique, voire tout ce qui a trait au virage technologique.

Pour préparer une société qui en soit une de concepteurs et de producteurs et non seulement d'utilisateurs, il importe que le développement de l'informatique déborde le seul secteur de la formation des enseignants.

La lecture des documents gouvernementaux pourrait faire croire que la principale fonction dévolue à l'université dans le développement et l'utilisation de l'informatique à des fins pédagogiques serait la formation de maîtres mieux préparés dans ce domaine. C'est là une fonction universitaire importante. Cependant, limiter la fonction de l'université à la seule formation d'enseignants se préparant à utiliser l'informatique au primaire et au secondaire serait bien injuste et bien peu économique. S'il convient de préparer les étudiants du primaire et du secondaire à utiliser la micro-informatique, il est plus urgent encore de s'assurer que les institutions d'enseignement supérieur, chargées du renouvellement des connaissances, sont elles-mêmes

très impliquées dans cette utilisation, mais surtout dans la transformation des connaissances et des savoirs que peut entraîner cette utilisation.

Il faut compléter le travail sur l'intégration de l'informatique et de la télématique dans la pratique universitaire. L'enquête entreprise n'a pu être complétée. Le Rapport APO est allé au plus urgent et on doit lui en savoir gré.

Utilisation polyvalente de la micro-informatique

Le plan de développement des applications de l'ordinateur à l'ordre universitaire doit tenir compte de l'utilisation polyvalente de cette technologie. Les conséquences seront importantes dans les spécifications techniques des appareils.

Les applications de l'ordinateur ne se limitent pas à l'enseignement assisté par ordinateur ou à d'autres formes d'applications pédagogiques. Elles s'étendent à une variété d'activités de recherche et de travaux professoraux et étudiants; dans ce contexte, elles ne peuvent pas être considérées uniquement comme moyen d'enseignement et d'apprentissage.

Les établissements universitaires ont, en matière d'équipement informatique, des besoins extrêmement variés. Les secteurs du génie, de l'informatique, des sciences et de la gestion en particulier, ne sont pas moins importants que ceux des sciences de l'éducation. Les investissements nouveaux dans le domaine de l'équipement informatique à l'ordre universitaire devraient donc se faire selon un ordre de priorité, que les établissements eux-mêmes sont les mieux placés pour établir, et qui tienne compte de la très grande variété des besoins que l'on retrouve à l'université et du degré relatif de développement des divers secteurs dans chaque établissement.

L'université Concordia donne quelques exemples:

> "Nous nous penchons actuellement sur la question angoissante de la "computer literacy". Un rapport sur ce thème a été présenté au sénat de l'Université au mois de mai 1983, et nous comptons recevoir des réactions des diverses facultés. En attendant, on peut faire quelques remarques:
>
> 1. En ce qui concerne la faculté de génie et d'informatique, tout étudiant s'est trouvé dans l'obligation, depuis de nombreuses années, de suivre un cours de base en informatique. Une étude est actuellement en cours sur les besoins de la faculté en informatique.

2. La faculté de commerce et d'administration songe à introduire un cours obligatoire pour tout étudiant inscrit à ses baccalauréats. Étant donné le nombre d'inscriptions très élevé, il s'agit là d'une grosse affaire.

3. Exception faite de la faculté des beaux-arts, où l'utilisation de l'ordinateur ne concerne que deux domaines: le design et la musique, la Faculté des arts et des sciences est actuellement la moins bien pourvue en termes d'activités d'apprentissage dans le domaine de l'ordinateur. Alors que certains cours spécialisés existent déjà, les besoins des clientèles "générales" préoccupent la faculté à l'heure actuelle, et un groupe de travail doit faire incessamment des recommandations quant à l'opportunité de créer un, ou peut-être deux cours d'initiation. Jusqu'à présent les étudiants ont dû, faute de mieux, s'inscrire au cours de base offert par la faculté de génie et d'informatique. Ce cours, étant une initiation au FORTRAN, ne convient pas en général à leurs besoins. Nous faisons de notre mieux pour éviter une prolifération de cours de ce genre (...)."

Dans cet examen des besoins des universités en matière d'équipement micro-informatique, une ATTENTION PARTICULIÈRE devrait être accordée aux étudiants en INFORMATIQUE, en SCIENCES, en ADMINISTRATION et en GENIE. Les développements récents de la micro-informatique, cela signifie pour eux un accès par téléphone à de gros ordinateurs, au lieu de nuits passées dans les salles de terminaux, cela signifie pour les universités l'augmentation des capacités d'accès aux ordinateurs, l'acquisition d'appareils de conception assistée par ordinateurs (CAO), la familiarisation avec des appareils de fabrication assistée par ordinateur (FAO), bref, une pléiade de mesures à prendre. Cette insistance ne vise pas à réduire l'importance de l'effort à faire pour introduire l'ordinateur dans les écoles, mais veut prendre appui sur la prise de conscience ministérielle afin d'attirer l'attention sur les besoins réels des universités.

Coûts supplémentaires

Les universités réclament la prévision de ressources supplémentaires spécifiquement rattachées à l'introduction d'équipement micro-informatique pour les études et pour l'enseignement universitaire au même titre que pour le primaire et le secondaire.

Pour des raisons qui tiennent sans doute au fait que le mode de gestion du système d'enseignement supérieur diffère de celui qui prévaut pour les autres ordres, la Proposition de développement de la micro-informatique semble considérer que l'appropriation

de la micro-informatique peut se faire à l'ordre universitaire sans engager de nouvelles ressources humaines et matérielles. Alors qu'au primaire, au secondaire et au collégial, le Ministère exerce une responsabilité administrative directe, il exerce par rapport à l'ordre universitaire une responsabilité générale de financement qui assure en principe la responsabilité des universités dans l'allocation de leurs ressources. Cependant, dans le contexte de compressions budgétaires, les universités ont épuisé ce qu'il pouvait y avoir de potentiel de réaffectation de ressources et dans le cas de l'informatique, les contraintes d'accès au matériel sont inéluctables.

PROPOSITIONS

1. Les universités affirment que la question de l'utilisation de la micro-informatique se pose avec autant d'acuité dans le réseau universitaire que dans ceux des commissions scolaires et des cégeps.

2. Le développement espéré dans le système d'éducation nécessite une politique gouvernementale plus générale qui déborde le seul secteur de la formation des enseignants.

3. L'appropriation de la micro-informatique dans les universités nécessite de nouvelles ressources humaines et matérielles.

3. LA FORMATION INITIALE ET LE PERFECTIONNEMENT DES ENSEIGNANTS

Le Rapport APO consacre ses six premières recommandations à la formation et au perfectionnement des enseignants. Les universités sont fondamentalement d'accord avec ces recommandations. Le consensus porte principalement sur la nécessité d'une appropriation urgente par les enseignants de la micro-informatique à des fins pédagogiques, sur le besoin d'une formation adéquate des enseignants à cette fin, sur le rôle prioritaire des universités dans le domaine de la formation et du perfectionnement des enseignants et enfin sur les responsabilités universitaires en recherche dans le domaine en cause.

Elles n'ont pas cru utile d'épiloguer longuement sur leurs responsabilités dans ce domaine. Le principe est clair.

> "La formation initiale des enseignants du primaire, du secondaire et du collégial est, depuis la réforme scolaire des années soixante, du ressort des universités, tant dans ses éléments théoriques et pratiques, que dans ses aspects disciplinaires et psycho-pédagogiques. Il n'y a aucunement lieu de remettre en cause ce choix de société. La formation initiale des enseignants en APO comme dans toute autre composante de formation est du ressort des universités."

Le consensus général a été assorti de commentaires et de remarques. Les questions qui ont été soulevées se résument ainsi:

- Les universités ont-elles présentement les ressources humaines compétentes pour assurer la formation en APO?
- Y aurait-il lieu d'assumer cette tâche urgente à l'aide de formules pédagogiques mieux adaptées?
- Quels rythmes doivent être adoptés dans la coordination des deux opérations: former les personnes et acheter des équipements?

COMMENTAIRES

Une responsabilité professionnelle

Le Rapport APO affirme d'entrée de jeu que la formation et le perfectionnement des personnels, particulièrement des ensei-

gnants, constituent le volet le plus important de la proposition ministérielle de développement. C'est un point de vue partagé au point de croire qu'un retard à ce niveau est même plus critique pour l'utilisation à des fins pédagogiques de la micro-informatique par les réseaux d'enseignement qu'un retard dans l'acquisition des équipements.

Toutefois, cette initiation ne doit pas être prise par des "missionnaires d'une société sur-mécanisée". Même si l'ordinateur, comme certains le prétendent, constitue une étape révolutionnaire comparable à celle de l'introduction de l'imprimerie, il ne faut pas prendre panique. Il serait malheureux de mettre sur pied des activités d'apprentissage dans les écoles sans qu'il n'existe un personnel enseignant adéquatement formé. En tant qu'établissements qui enseignent l'informatique et qui offrent une formation initiale aux futurs enseignants ainsi que des programmes de perfectionnement pour des enseignants en exercice, elles sont conscientes de l'importance de ne pas sacrifier la qualité de la formation des personnels aux impératifs de l'immédiat.

Modalités d'organisation

Les universités ont, par la mission qui leur est reconnue dans le système scolaire, une responsabilité toute spéciale dans la formation et le perfectionnement des enseignants pour l'utilisation de l'ordinateur à des fins pédagogiques et pour l'enseignement de l'informatique.

Elles ont acquis une expertise dont il ne convient pas de se priver dans l'introduction d'un outil aussi précieux pour l'avenir de l'école. Cette expertise, en ce qui a trait à l'enseignement, concerne en particulier:

- la définition des besoins et la mise au point de cours de qualité permettant d'y répondre;
- l'embauche et l'évaluation des responsables de la formation;
- l'évaluation des apprentisages.

Quant à la reconnaissance par l'université des apprentissages, il s'agit là d'un problème d'équité et d'une exigence déjà ancienne de la politique d'éducation permanente au Québec.

Quant à l'organisation de cette formation spéciale, les établissements procéderaient à des engagements sur base individuelle de personnes-ressources. Les universités ont, au cours des années,

développé une tradition de formation dans le milieu de travail et sur mesure. Elles peuvent facilement accepter un rôle d'agent privilégié pour cette formation, rôle conforme d'ailleurs à leurs responsabilités dans la formation des enseignants.

Si, pour des activités d'initiation ou de formation légère, le Ministère intervient, il aurait avantage à établir des contrats institutionnels avec les établissements plutôt que de procéder par contrats individuels.

Formation légère et formation lourde

Il existe une ambiguïté relativement aux termes formation et perfectionnement. Tantôt on parle d'un approfondissement ou d'une mise à jour par rapport à des connaissances déjà acquises, tantôt il s'agit de l'acquisition pure et simple de connaissances totalement ignorées dans un domaine nouveau. Il faut donc distinguer le perfectionnement des personnes de celui dans les savoirs eux-mêmes.

La micro-informatique et l'utilisation du micro-ordinateur sont des champs d'étude nouveaux pour la plupart des enseignants.

Ils sont confrontés à un problème: d'une part, le nombre d'élèves qui ont une connaissance élémentaire de la manipulation de l'ordinateur s'accroît rapidement; d'autre part, ils doivent eux-mêmes assurer leur mise à jour.

L'université de Montréal a ainsi commenté les types de formation identifiés dans un document de consultation du Ministère.

> "La question du perfectionnement et du rôle de l'Université dans ce domaine est complexe. Suivant la fiche V de discussion du M.E.Q., intitulée "Le perfectionnement des enseignants du primaire et du secondaire", on peut distinguer cinq types (...):
>
> a) le rattrapage, c'est-à-dire "l'achèvement ou l'enrichissement de la formation initiale par des activités en cours d'emploi. Il permet d'atteindre le niveau de formation requis pour enseigner".
>
> b) la mise à jour, "qui consiste à corriger une faiblesse générale, à résoudre un problème commun, à s'initier à de nouvelles méthodes ou à évaluer les résultats obtenus pendant une période donnée".

c) le recyclage, "où il s'agit d'acquérir le supplément de formation qu'exigent des changements d'une certaine importance, tels que l'adoption de nouvelles méthodes, de nouveaux programmes ou une modification dans l'affectation d'un enseignant".

d) la réorientation, "où il s'agit d'acquérir des connaissances ou des habiletés en vue d'occuper une nouvelle fonction".

e) le développement personnel, c'est-à-dire "toute initiative et activité par laquelle chacun poursuit son éducation permanente selon ses intérêts et les diverses dimensions de son existence".

Ce n'est pas le moment de discuster de cette typologie, de ses mérites ou limites par rapport à d'autres. Soulignons cependant que si la mise à jour et le développement personnel peuvent être poursuivis de bien des façons, y compris à l'extérieur de l'Université, il est indéniable que l'Université a eu et a encore un rôle à jouer dans le rattrapage, le recyclage et la réorientation. Si ce rôle ne doit plus être conçu de façon exclusive ou monopolistique, il n'en existe pas moins et se trouve renforcé par la nécessité même de doter les enseignants d'outils conceptuels, méthodologiques et techniques qui exigent UNE FORMATION RIGOUREUSE DE NIVEAU UNIVERSITAIRE.

Suivant cette typologie, le perfectionnement relié à l'introduction des ordinateurs dans les écoles, appartient au recyclage. Quant à la science de l'informatique, elle appartient à la réorientation. Il va de soi que les universités, par leurs facultés et départements de sciences de l'éducation, et surtout par celui d'informatique, ont un rôle de premier plan à jouer dans ces types de perfectionnement."

Autres formules de formation

Par ailleurs, il n'est pas assuré que les formules de formation déjà préconisées soient seules pertinentes. Les structures traditionnelles de programmes ne se sont pas toujours avérées la solution la plus efficace. L'éducation des adultes l'a démontré, même dans le cas des enseignants déjà habitués à penser en termes de crédits.

Les universités estiment que le ministère de l'Éducation peut jouer un rôle pour ce qui est de favoriser les activités d'initiation; mais en ce qui concerne les programmes de formation,

aussi bien légère que lourde, c'est à chaque établissement de voir comment il peut répondre aux besoins à partir de ses règles internes.

Dans le cadre de la formation "légère", il conviendrait, dans les perspectives évoquées, que les établissements concluent des ententes de prêt de services avec les universités. Ces ententes institutionnelles, au-delà de garantir la qualité des formations offertes, faciliteraient les contacts, l'évaluation, l'expérimentation, la recherche qui devront accompagner au cours des prochaines années l'insertion de la micro-informatique à l'école.

La formation "lourde" peut prendre la forme de certificats offerts par les universités et visant les objectifs identifiés.

Elles ont déjà une variété de programmes à offrir et d'autres sont en instance d'approbation[1]. Elles souhaitent être mises à contribution et estiment que la création de centres de formation "lourde" à l'extérieur des universités consommerait plus de ressources, pour un résultat de moindre qualité, que les programmes que les universités peuvent offrir.

Le développement de nouveaux centres de formation "lourde" en dehors des universités est une hypothèse à rejeter, pour la très simple raison que cette formule peut signifier qu'on irait chercher du personnel dans les universités et impliquerait des dépenses non nécessaires devant servir à l'infrastructure et à l'administration de ces centres.

Pour cette formation, il ne suffira pas de donner un simple vernis, mais de fonder et d'enraciner le virage technologique dans la "culture informatique". Il s'agit d'un domaine complexe et à la fine pointe des savoirs.

Il ne s'agit pas de former des informaticiens ou des spécialistes en informatique appliquée, mais ces enseignants devront répondre, dans le domaine de la technologie informatique, à des besoins changeants et polyvalents, que seule une formation de base ou une culture informatique peut assurer.

---

1 La formation universitaire des enseignants en micro-informatique, 2e trimestre 1984, Ministère de l'Education, Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires.

Formation en industrie

Pour ce qui est des programmes de formation dans l'industrie, programmes destinés aux enseignants des programmes professionnels au secondaire et au collégial, la proposition ministérielle est en élaboration. Il faut signaler que les universités ont acquis une certaine expérience pour la formation en industrie et qu'il ne faudrait pas, par des mesures ad hoc, sans doute bien intentionnées, faire en sorte que les universités délaissent une responsabilité qu'elles n'ont assumée que récemment. La volonté exprimée par le document d'une appropriation des nouvelles technologies par les jeunes et les adultes serait bien davantage compromise que servie par de telles mesures.

Clientèles hors programmes

Dans les universités, les services à la collectivité englobent des interventions auprès de personnes ou de groupes engagés dans une démarche de formation hors programmes. Mis à part les programmes réguliers auxquels peuvent s'inscrire ceux et celles qui ont les préalables nécessaires, les universités peuvent, par les services d'éducation permanente par exemple, offrir une préparation à des personnes qui agiront par la suite en tant que multiplicateurs auprès de groupes ou d'entreprises pour dispenser les formations demandées. Il ne leur appartient pas en propre d'assurer le recyclage et le perfectionnement de la main-d'oeuvre, pas plus que l'initiation à l'utilisation des technologies nouvelles. Cependant, les établissements universitaires disposent de ressources qui permettraient la formation de formateurs aptes à prendre en charge ces clientèles et à répondre aux multiples besoins exprimés à cet égard.

Rythmes à coordonner

Une formation universitaire de qualité (formation initiale, recyclage, ou perfectionnement) s'impose comme objectif prioritaire tout autant que l'achat prudent et progressif du meilleur équipement disponible pour les fins de l'enseignement et de la recherche.

Il sera très important de coordonner le rythme d'acquisition des équipements avec celui de la formation du personnel. De même qu'il est souhaité qu'il y ait une coordination qui favorisera la compatibilité entre les équipements servant à la préparation du personnel et ceux utilisés dans les salles de cours et les ateliers de l'informatique. Les uns et les aures doivent suivre l'évolution technologique.

PROPOSITIONS

1. La formation (formation initiale et perfectionnement) des enseignants en APO est du ressort des universités.

2. L'organisation de cette formation doit être assurée par des ententes institutionnelles entre le Ministère et les universités et non selon la procédure de contrats individuels.

3. La formation en APO doit prendre des formes variées et peut s'inspirer des formules de formation sur mesure.

4. Le rythme d'acquisition des équipements doit être coordonné avec celui de la formation des personnels scolaires.

4. LA FORMATION UNIVERSITAIRE EN APO. LES ENSEIGNEMENTS

4.1 OBJECTIFS UNIVERSITAIRES

Il faut, au point de départ, comprendre que des activités et des cours offerts par les universités constituent actuellement une opération transitoire. Elles assument des tâches de sensibilisation et d'initiation qui seront vite dévolues à d'autres établissements ou organismes. Etant dans le champ depuis plusieurs années, elles étaient les plus prêtes à prendre le "virage" informatique. Dans peu de temps, la formation de base sera offerte au secondaire.

L'approche de la question par les objectifs devra être cohérente. La programmation universitaire devra tenir compte des acquis des ordres d'enseignement antérieurs (primaire, secondaire, collégial). Les enseignements devront être coordonnés davantage à moyen terme. L'enchaînement séquentiel présenté par le ministère de l'Education dans le plan de développement sera un objectif à réviser périodiquement.

Les objectifs dans le Rapport APO

Malgré les tâtonnements un peu inévitables à ce stade des réflexions, les universités souhaitent que la proposition finale de développement:

- identifie un mécanisme de design, d'évaluation et de modification curriculaire pour la micro-informatique au primaire, au secondaire et au collégial qui puisse bénéficier des apports de la recherche et des résultats des expériences;

- spécifie, parmi les objectifs proposés aux universités, la formation et le perfectionnement des enseignants pour l'enseignement de l'informatique et son utilisation à des fins pédagogiques.

L'imprécision des objectifs, particulièrement au primaire et au secondaire, n'est pas sans éveiller chez les spécialistes des sciences de l'éducation des craintes et des préoccupations. Certains soupçonnent les possibilités de répétitions d'un ordre à l'autre et les inconvénients qui en découleraient pour les étudiants. D'autres anticipent les conséquences fâcheuses qu'aura pour les étudiants aux prises avec des difficultés de lecture, de maniement des symboles ou d'approche systématique d'apprentissage, le fait d'être soumis aux exigences de la for-

mation en informatique. D'autres encore questionnent sur LA NECESSITE POUR TOUS d'un tel apprentissage. D'autres enfin se demandent aux dépens de quels autres objectifs éducatifs se fera cette introduction de la micro-informatique. Cette imprécision des objectifs dans les divers ordres d'enseignement devra être corrigée par un design curriculaire bien défini et inséré dans le cadre des objectifs de formation des programmes d'études.

Les principes de base sur lesquels devront reposer la formation et le perfectionnement des enseignants en informatique sont à déterminer. Les experts qui ont produit le Rapport APO étaient d'ailleurs conscients du problème. Ils étaient à la recherche d'UN PRINCIPE INTEGRATEUR. Nous sommes d'avis que sur cette question la discussion ne fait que commencer. Les différentes philosophies et théories en éducation sont appelées à être confrontées.

Les universités tiennent cependant à réaffirmer que la définition des objectifs de formation devra répondre à des impératifs universitaires et être conforme aux divers règlements d'étude prévalant en matière de formation. Cela n'exclut pas une intention ferme de travailler en étroite collaboration avec tous les autres partenaires en éducation.

Besoins et objectifs

Les besoins devront être suffisamment précisés pour permettre une définition claire des objectifs poursuivis dans l'implantation d'ordinateurs dans le système scolaire. A quels besoins répond le micro-ordinateur? Pourquoi est-ce prioritaire pour la société québécoise à ce moment-ci? Création d'emplois? Outil d'information? Mode? Instrument culturel? Quels sont les besoins du système scolaire à cet égard? Pourquoi faut-il des micro-ordinateurs à l'école? Que veulent les parents et les élèves? Serviront-ils aux exercices correctifs, à la créativité, à l'expression artistique? Pourquoi a-t-on choisi de familiariser les enfants avec l'utilisation des ordinateurs à travers la transformation de la pédagogie des enseignants? Besoins des enfants? Des enseignants? Du Ministère? Le micro-ordinateur est-il la panacée à tous les problèmes d'apprentissage ou à toutes les difficultés d'enseignement. Il est important d'en connaître les possibilités mais aussi les limites.

Pour clarifier les types de besoins, certaines distinctions sont nécessaires. Il faut d'abord distinguer ceux des élèves de ceux des enseignants. S'il est exact de dire que tous les enseignants doivent acquérir des connaissances sur les micro-ordinateurs et en informatique, il est juste aussi d'affirmer

que les diplômés du secondaire, du collégial et de l'universitaire doivent, à des degrés divers, posséder des connaissances dans le domaine.

D'autre part, il faut tenir compte des divers contenus disciplinaires. Le professeur de génie, par exemple, a davantage besoin de se familiariser avec la CAO/FAO qu'avec les APO; ses étudiants devront maîtriser ces méthodes, ce qui implique que leur formation intégrerait ces nouvelles applications.

Les objectifs identifiés pour la formation des enseignants apparaissent incomplets. En effet, pour ceux qui auront la responsabilité de l'enseignement de l'introduction à la science de l'informatique et qui serviront de personnes-ressources dans leur établissement, la démystification, l'exploration et l'utilisation même avertie de l'ordinateur demeurent des buts insuffisants. De plus, une formation même "légère" en applications pédagogiques des ordinateurs devrait permettre aux enseignants de produire eux-mêmes des exercices et même des leçons informatisées. Cette autonomie dans l'utilisation des ordinateurs nous apparaît un objectif implicite de certaines formations proposées.

Les buts identifiés dans la PROPOSITION DE DÉVELOPPEMENT sont pour le moins timides. L'enchaînement proposé: démystification, exploration et utilisation, paraît mal s'articuler dans une approche systémique. Il apparaît que la théorie générale des systèmes n'a pas été opérationnalisée dans toute sa rigueur. En effet, les concepts d'"éléments en interaction dynamique", de "relations" et d'"interrelations", de "relations entre ordinateur et usager" sont ignorés dans la formulation des buts poursuivis.

La théorie générale des systèmes se veut intégrative et facilitatrice de l'amalgame des concepts. À ces deux fonctions: intégration et facilitation, s'ajoute aussi la fonction heuristique.

Il faudrait permettre aux enseignants d'enrichir et non pas de transformer radicalement leur pédagogie et d'initier les enfants à l'utilisation active des ordinateurs.

L'intégration créatrice dans l'enseignement d'environnements pédagogiques faisant appel à l'ordinateur devrait être telle que les élèves puissent se construire des projets d'apprentissage assistés par ordinateur: il importe donc que l'enseignant soit habilité à aider l'élève à organiser son apprentissage assisté par ordinateur, donc qu'il ait une formation minimale en informatique.

Développement de programmes

En vue de l'utilisation des micro-ordinateurs à des fins pédagogiques dans les réseaux d'enseignement, les universités ont mis ou sont à mettre en oeuvre des activités et des programmes de perfectionnement des enseignants sous forme:

- de certificats visant la préparation d'enseignants pour l'enseignement de l'informatique et son utilisation à des fins pédagogiques afin qu'ils soient des personnes-ressources dans leurs milieux et développent des applications pédagogiques;

- d'ensembles de cours et d'activités permettant une familiarisation des enseignants à l'ordinateur et à ses potentialités de même qu'une certaine autonomie de ceux-ci dans son utilisation à des fins pédagogiques;

- de cours libres.

L'intégration cohérente de la micro-informatique à la formation des enseignants est une opération d'envergure. Modifier un programme, et il y en aura plusieurs à modifier, n'est pas une opération rapide dans une université. Le processus d'approbation est complexe. De plus, les frais financiers impliqués devront être estimés (perfectionnement des professeurs, achat d'équipements, locaux, entretien, etc.).

4.2 ENSEIGNEMENTS

En premier lieu, les universités doutent de l'utilité et de l'efficacité de la formation acquise par des enseignants, grâce à des programmes de sensibilisation, d'introduction et même grâce à des programmes de formation légère plus particulièrement destinés aux enseignants qui veulent utiliser l'ordinateur à des fins pédagogiques. Tout au plus, les enseignants sauront manipuler le clavier d'un ordinateur et connaîtront quelques techniques et recettes. Mais ils seront incapables de comprendre l'ordinateur et de pouvoir découvrir eux-mêmes de nouvelles recettes (forcément vite démodées) ou de nouvelles adaptations dans leur enseignement. Ayant peu de connaissances de l'ordinateur et de la "culture informatique", il est à prévoir, comme ç'a été le cas pour d'autres technologies, que les enseignants mettront l'ordinateur peu à peu de côté ou n'en feront qu'une utilisation très réduite dans leur enseignement. Leurs étudiants en sauront probablement plus qu'eux et, en tout cas, ne trouveront pas réponse à leurs interrogations et à leurs besoins.

C'est pourquoi l'université de Montréal considère qu'un programme de certificat est nécessaire pour fournir l'ensemble des éléments de base pouvant permettre à un enseignant, non seulement d'appliquer des techniques, mais de comprendre l'instrument et son langage, d'en faire saisir aux élèves les diverses applications et de pouvoir lui-même faire preuve d'un minimum d'innovations au niveau de son enseignement.

Que pour répondre à des besoins urgents et très limités, on recoure temporairement à une formation plus courte que celle d'un certificat, cela ne peut être qu'un compromis acceptable, à condition que, dès le point de départ, cette formation s'insère dans une perspective de perfectionnement allant jusqu'au certificat.

Formules diverses de formation

Les universités peuvent offrir une variété de formules de formation, v.g. formules intensives, cours contractuels, service de l'enseignement non crédité, etc. Toutefois, l'offre n'est pas inconditionnelle. Certains facteurs sont à observer:

1. Il y aura peu d'enseignants nouveaux dans nos écoles avant plusieurs années et leur présence ne pourra pas être déterminante pour introduire des changements. Par ailleurs, l'influence la plus sensible à court terme viendra d'un certain nombre de professeurs qui occupent des positions-clés et des administrateurs. Ce sont eux qui, dans un premier temps, auraient avantage à bénéficier d'un perfectionnement approprié.

2. Il ne faut pas "couler dans le ciment" certaines réalités qui vont évoluer vite. Il faut garder le plus de souplesse possible, étant donné que les besoins vont changer rapidement. Par exemple, bien qu'il faille à présent enseigner aux professeurs à se servir d'un certain nombre de langages d'ordinateur, ce ne sera peut-être pas toujours le cas. A l'avenir, les professeurs auront probablement déjà acquis ces langages avant d'être engagés, ou encore le perfectionnement du matériel aura peut-être rendu ces langages redondants.

3. Actuellement le personnel enseignant spécialiste en APO est rare. Il faut le former.

4. Il est illusoire de prétendre qu'un stage de 45 heures puisse suffire à former, en liaison avec l'industrie, des professeurs de l'enseignement professionnel qui auront à inté-

grer l'usage de l'ordinateur dans des disciplines professionnelles. D'une part, c'est trop peu d'heures/formation, compte tenu des objectifs poursuivis. D'autre part, on peut s'interroger sur les possibilités de formation en milieu industriel, comme si l'industrie offrait partout et spontanément l'expertise de pointe et l'équipement requis à cette fin, de même que les éléments théoriques et méthodologiques indispensables à une formation de base.

Modification des programmes de formation des enseignants

Les universités reconnaissent l'importance d'introduire dans les programmes de formation initiale des enseignants la dimension "applications pédagogiques de l'ordinateur".

Ces programmes cependant sont déjà "au complet" dans plusieurs cas en raison des exigences qu'imposent les règles de certification. Modifier UN programme de formation est une opération faisable. L'opération se complexifie lorsqu'un nombre important de programmes de formation doivent être modifiés.

Modifier un programme de formation implique des changements dans l'économie générale d'une faculté ou département. L'université se préoccupe de préserver un certain équilibre "écologique". Cet équilibre tient compte des deux pôles suivants:

a) l'ensemble des cours à dispenser;

b) les ressources dont l'établissement dispose.

Apporter des modifications rapides et de façon irrationnelle aurait pour effet de provoquer un déséquilibre. Modifier tous les programmes de formation initiale des enseignants de façon à y intégrer une compétence de base en applications pédagogiques est un choix de système que l'université reconnaît et accepte.

Ce choix, cependant, implique que d'autres choix antérieurement faits délibérément et consciemment devront être délaissés. Les alternatives qui s'offrent sont de modifier des éléments de la formation générale ou des éléments axés sur l'intervention pédagogique. Les différents comités de programme concernés auront à préciser ce choix.

Au-delà de ces problèmes techniques, il y a celui des contenus. Il n'est pas évident que "l'informatique doit rapidement laisser la place aux applications pédagogiques...". Il serait essentiel qu'au-delà de la transmission de recettes et de techniques, l'enseignement dispensé assure aux enseignants une formation mi-

nimale en informatique, de sorte qu'ils puissent savoir comment l'utiliser dans les applications pédagogiques et en d'autres applications. À défaut d'une telle formation, les élèves risquent d'en savoir autant que les enseignants et ces derniers d'être vite dépassés et incapables de s'adapter aux changements rapides en ce domaine. Les enseignants seraient-ils d'ailleurs en mesure d'expliquer ce qui se passe dans l'ordinateur à la satisfaction des élèves? Seront-ils en mesure d'aider l'élève qui veut se servir de l'ordinateur pour d'autres applications.

Cela exigera aussi la mise au point d'orientations nouvelles dans des programmes de formation de spécialistes autres que les enseignants et le développement de nouveaux programmes. Nous pensons en particulier aux concepteurs de logiciels dont un des champs d'activités sera la conception de didacticiels professionnels. Nous pensons aussi aux spécialistes en médiatique et télématique. Dans le cadre de certains programmes, particulièrement de maîtrise, il faudra aussi faire une plus large place aux travaux de type développement.

Les enseignants du programme ISI (Secondaire)

L'objectif actuel serait de former 800 enseignants pour le programme d'introduction à la science de l'informatique (ISI) au secondaire.

Les universités estiment que pour les enseignants à former, il faut offrir un programme de certificat. Ces certificats existent, et ils peuvent être dispensés à des clientèles additionnelles à condition qu'on reconnaisse concrètement le fait qu'il faut des ressources supplémentaires pour le faire: ressources humaines et équipements.

Quelques certificats

Université Concordia

> "Il y a deux façons d'aborder ce genre de formation - celle centrée spécifiquement sur les applications pédagogiques par opposition à celle qui s'adresse à une clientèle plus générale. Des programmes dans la première catégorie sont offerts en général sous l'égide de départements des sciences de l'éducation (section technologie éducative), alors que ceux de la deuxième catégorie relèvent plutôt du département d'informatique.
>
> Il nous semble qu'un programme de 30 crédits fournit le meilleur véhicule pour cette "formation lourde". En guise

de réponse à l'invitation adressée aux universités à "soumettre des propositions en ce sens", il nous fait plaisir de présenter les possibilités suivantes.

L'Université offre déjà, à l'intention des enseignants, un programme de diplôme de deuxième cycle de 30 crédits (Diploma in Computer-Assisted Learning). Ce programme a suscité un grand intérêt l'été dernier. Il est composé de cours offerts dans le cadre des programmes de deuxième cycle en technologie éducative. Un projet de programme de diplôme de deuxième cycle de 30 crédits (Diploma in Computer Science), composé en grande partie de cours préparant à l'entrée à la maîtrise en informatique, est à l'étude et pourrait entrer en vigueur dès septembre 1984. Il s'agit dans les deux cas de programmes qui pourraient être complétés par des études à temps complet, en deux trimestres. Comme c'est le cas de presque tous nos programmes, ces deux-là peuvent être suivis à temps partiel."

Université Laval

"L'Université Laval veut rappeler les enseignements qu'elle dispense présentement dans ce secteur. Au premier cycle, les cours suivants: TEN-11991 Ordinateurs et enseignement; TEN-13843 Gestion des ressources multimédias; TEN-15142 Techniques de la documentation, sont offerts par le département de Technologie de l'enseignement.

Le département de Didactique dispense les enseignements suivants: DID-13870 Didactique des mathématiques I; DID-13907 Didactique de la mathématique au primaire II. Ces cours visent à faciliter l'utilisation pédagogique des calculatrices et des micro-ordinateurs.

Le département de Psychopédagogie a implanté, à l'été 1983, deux cours de premier cycle: PPG-17331 Logo et développement cognitif; PPG-17332 Logo et pédagogie.

À cette liste s'ajoutent bien sûr des enseignements de second et de troisième cycles. Déjà en septembre 1976, le département de Technologie de l'enseignement offrait trois séminaires: TEN-61255 Ordinateurs et administration; TEN-61510 Ordinateurs et enseignement I; TEN-61511 Ordinateurs et enseignement II.

À l'été 1982, le département de Didactique mettait sur pied le cours DID-63244 Micro-ordinateurs et enseignement des mathématiques.

Le département de psychopédagogie créait à l'automne 1982 un nouveau séminaire gradué intitulé PPG-11959 Practicum en analyse de processus d'apprentissage.

Ces enseignements sont regroupés dans des programmes de formation. L'Université Laval a créé, à l'été 1979, un Certificat en technologie éducative. Ce certificat faisait suite à l'abolition du Baccalauréat en éducation, option technologie de l'enseignement, créé en 1973.

À l'automne 1983, un programme spécial "type 50" de formation des enseignants sur les applications pédagogiques de l'ordinateur était implanté. Ce programme vise à offrir aux enseignants en exercice un ensemble d'activités portant sur les applications pédagogiques de l'ordinateur. Cette formation prépare l'intervenant à intégrer l'ordinateur dans sa pratique d'enseignement tout en examinant les implications pédagogiques. Ce programme accueille une clientèle de près de 80 étudiants.

À ces programmes de premier cycle s'ajoutent les programmes de maîtrise et de doctorat. La Maîtrise en technologie de l'enseignement tout comme les Maîtrises en didactique et en psychopédagogie sont de deux types. Le type A permet à l'étudiant d'acquérir une formation professionnelle, tandis que le type B vise comme objectif à familiariser l'étudiant avec la recherche dans le domaine concerné. Ces programmes permettent l'accès au doctorat (Ph.D.)."

Université McGill

"Notre Faculté s'occupe depuis quelque temps déjà et de diverses façons des applications pédagogiques de l'ordinateur et nous serons très heureux d'avoir l'occasion de développer la base déjà établie. Nos travaux comportent essentiellement deux grands aspects:

1) Nous proposons de modifier notre actuel Certificate in Educational Media pour en faire un Certificate in Educational Technology avec soit une option "Media" soit une option "Micro-ordinateur".

2) A plus longue échéance, nous avons organisé le DECA (Division de la recherche sur l'enseignement automatisé - Division of Education Computer Applications). M. Glenn Cartwright, son directeur, doit maintenant rendre des comptes au Vice-Doyen (Académique). Il assume donc une responsabilité à l'échelle de toute la Faculté et non

plus seulement à l'échelle du département. Nous pensons que DECA est l'instrument par lequel notre Faculté peut répondre aux besoins plus étendus mentionnés dans le document APO au-delà des besoins pratiques et immédiats du milieu, besoins auxquels le nouveau certificat pourra à notre avis répondre à court terme.

Nous estimons devoir répondre de plusieurs façons en tant que Faculté aux recommandations 1 à 6, celles qui touchent le plus directement la formation initiale et le perfectionnement des professeurs.

1) En mettant en oeuvre dès que possible le programme de 30 crédits déjà mentionné.

2) En examinant les façons d'injecter certaines connaissances de l'informatique et certaines aptitudes élémentaires en informatique dans notre Bachelor of Education régulier et dans notre diplôme d'un an.

3) En encourageant notre département de l'enseignement secondaire à répondre dès que possible aux besoins de préparer les professeurs à donner le nouveau cours intitulé "Introduction à la science de l'informatique".

Université de Montréal

"La Commission des études de l'Université de Montréal a approuvé le printemps dernier la création d'un Certificat de 30 crédits en Applications pédagogiques de l'ordinateur. Le Conseil de la Faculté des sciences de l'éducation étudie présentement des projets de microprogrammes de 9 à 15 crédits dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur et s'adressant à des publics différenciés. La Section de technologie éducationnelle a aussi mis sur pied un cours de 3 crédits permettant de répondre rapidement à certains besoins urgents de formation dans le domaine.

En optant pour le format certificat, elle privilégie des objectifs de formation plus englobants et plus fondamentaux et en attribue la responsabilité première aux universités, qui veilleront, comme cela s'est toujours fait, à s'assurer la collaboration des commissions scolaires et des industries."

PROPOSITIONS

1. Le plan de développement devrait distinguer deux phases. Une première, au cours de laquelle l'université offre des enseignements qui ne sont pas d'ordre universitaire mais qui contribuent au "démarrage" de l'opération. Une seconde phase identifierait à l'aide d'un mécanisme de design, d'évaluation et de modifications curriculaires les objectifs des autres ordres d'enseignement et ceux de la formation des enseignants pour l'enseignement de la science informatique et l'utilisation de l'informatique à des fins pédagogiques.

2. Les objectifs identifiés pourraient être atteints par une diversité de formules pédagogiques allant des cours libres jusqu'à des certificats.

3. Il faudrait introduire dans les programmes de formation des enseignants la dimension APO.

4. Le projet de formation d'enseignants pour le programme ISI devrait être révisé. Le compromis actuel est acceptable conditionnellement.

5. LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

5.1 LES BESOINS EN RECHERCHE

La recherche constitue un volet important dans un plan d'introduction de la micro-informatique à des fins pédagogiques à l'école.

On distingue généralement des besoins de recherche fondamentale, des besoins de recherche appliquée et des besoins de recherche action ou d'innovation pédagogique. Pour favoriser l'intensification de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée, il est suggéré ajouter un programme spécifique au Fonds FCAC où des projets de recherche peuvent déjà être supportés dans le cadre du volet Équipes et Séminaires et de la section Éducation. De plus, on prévoit que le Centre de recherche en informatique (projet) auquel participeraient quelques universités contribuerait au développement de la recherche fondamentale et appliquée dans le domaine. La création d'un programme de bourses au niveau de la maîtrise et du doctorat en informatique favoriserait l'émergence de chercheurs de pointe. Les programmes de Soutien de l'innovation pédagogique et de recherche action au primaire, au secondaire et au collégial disposeraient de budgets accrus à cette fin et on favoriserait la collaboration entre les établissements et les chercheurs universitaires.

Afin de faciliter cette croissance des activités de recherche sur les impacts de l'insertion de l'ordinateur à l'école, sur la médiatique et la télématique, sur les langages de programmation et en particulier les langages et les systèmes d'auteurs, sur la communication homme-machine et sur l'ergonomie, le Rapport APO distingue divers types de recherche qui doivent d'une part être reconnus de nature universitaire et d'autre part supportés financièrement correctement. Le Rapport insiste beaucoup sur la RECHERCHE DEVELOPPEMENT qui devrait être l'objet de subventions dans le cadre d'une enveloppe spéciale du Fonds FCAC et couvrir l'acquisition des équipements nécessaires. La poursuite de projets de recherche développement par les étudiants des deuxième et troisième cycles devrait être encouragée par des bourses particulières.

Les commentaires des universités portent sur un certain nombre de projets à privilégier dont les principaux sont:

- recherches sur les impacts de la micro-informatique sur l'école, l'enseignement et l'apprentissage;

. recherches sur la production de logiciels.

S'instruire avec l'aide de l'ordinateur

Nous le constatons: les nouvelles technologies entraînent des transformations majeures dans les modes de s'informer, de s'instruire, de travailler et de vivre. En raison de leur mission spécifique, les divers réseaux du système scolaire québécois ne peuvent être étrangers aux enjeux en cause.

Des ajustements s'imposent. Afin de les entreprendre et de les bien conduire, une recherche est nécessaire sur la nature des applications pédagogiques de l'ordinateur, les divers types d'applications et leurs divers impacts.

La recherche en APO est une préoccupation prioritaire (sans être absolue) dans tous les établissements d'enseignement supérieur. En raison de la complexité du domaine, de la rapidité des développements technologiques et du degré de retard accusé par le Québec en la matière, les recherches en micro-informatique et en télématique auraient polarisé les énergies les plus vives.

Or, la recherche trouve ses assises les plus stables dans les universités. En raison de leur rôle dans le projet collectif d'intégration de la micro-informatique dans les réseaux d'enseignement, elles doivent réviser les formations qu'elles assurent et évaluer sans retard les réflexions à conduire sur l'usage de l'ordinateur dans la pédagogie.

On peut déjà affirmer que la recherche en APO, télématique, robotique, bureautique et toutes technologies connexes, a des impacts sur la formation des enseignants de tous les ordres et sur les formations à donner aux élèves.

La venue de la micro-informatique, l'accessibilité à l'utilisation de l'informatique qu'elle facilite, la multiplication des applications dans tous les domaines du savoir et dans la pratique professionnelle sont des réalités récentes. Les universités ont déjà mis en chantier l'adaptation progressive des programmes d'études, la mise en place de mécanismes de soutien aux enseignements et à un recours plus fréquent à la micro-informatique dans les travaux de recherche et les activités d'administration. L'appropriation de cette technologie nouvelle est en cours. Bien des étapes restent à franchir, mais la recherche en APO est reconnue comme préliminaire et primordiale à tout le processus.

Projets de recherche

Il n'y aurait pas en d'autres pays (d'après les rapports consultés) des modèles d'introduction réussie de la micro-informatique à l'école dont nous pourrions nous inspirer.

Il nous faut déterminer des projets de recherche qui permettraient de disposer de connaissances nécessaires au développement des APO, aux orientations à privilégier et à la formation de contenus pour les enseignements universitaires.

1. Projets sur les impacts de tous ordres

   Connaître et comprendre les impacts des technologies nouvelles telles que la télématique, la médiatique, la bureautique et la robotique sur l'activité éducative est identifié par les universités comme un besoin urgent.

   Il faudrait évaluer les impacts culturel, pédagogique, psychologique, social et économique de l'insertion de l'ordinateur à l'école. Il faudrait évaluer l'influence de ces technologies sur les processus d'apprentissage, sur la structuration de la pensée et sur les conditions d'utilisation.

   Des questions comme celles-ci devraient être explorées:

   - Le fonctionnement de l'ordinateur étant essentiellement binaire, quel impact a-t-il sur les modes d'appréhension et de compréhension du réel chez l'enfant? Transforme-t-il le développement de la personnalité de l'utilisateur?

   - Quels changements peut-on prévoir dans les fonctions et les tâches de l'enseignant dans la dynamique de l'école? Quelles répercussions éducatives auront ces changements? Jusqu'à quelle limite l'école doit-elle s'ouvrir à des phénomènes technologiques causés par l'introduction de l'ordinateur dans les différents secteurs de l'activité humaine? Quels nouveaux emplois seront générés? Quelles modifications seront nécessaires dans les emplois traditionnels?

   Il est affirmé que la révolution informatique aura des effets de pénétration plus importants que ceux apportés par la découverte de l'imprimerie ou la découverte de la télévision.

Les sociétés doivent être en mesure de prévoir ces transformations et d'en contrôler les effets. Le monde de l'éducation étant celui de la formation des nouvelles générations est identifié comme un des secteurs où cette révolution risque d'avoir un grand impact. Les résultats de la recherche pourront indiquer l'ordre, le niveau et la profondeur de ces transformations.

2. Autres thèmes

Nous n'énumérerons pas toutes les suggestions faites et les projets de maîtrise et de doctorat déjà en cours. Le secteur qui semble intéresser le plus a pour objet les possibilités de l'ordinateur comme mémoire et comme intelligence artificielles.

- Quelles sont les habiletés intellectuelles développées par l'ordinateur?
- Y a-t-il transfert de ces habiletés à d'autres types d'activités?
- L'ordinateur facilite-t-il le développement des habiletés intellectuelles complexes?
- Renforce-t-il certaines habiletés au détriment de certaines autres?
- Les mutations de la pensée sont observées lorsqu'elle est en contact avec les modes séquentiels et explicites de l'ordinateur.
- L'ordinateur comme moyen d'expression et comme simulateur de l'activité créatrice.
- Élaboration, production, adaptation, amélioration et évaluation de logiciels et de didacticiels ainsi que le développement et l'évaluation de stratégies pédagogiques appropriées.

5.2 LES LIEUX ET LES AGENTS DE RECHERCHE

Une observation de l'université Concordia soulève une partie du problème: le lieu interne.

"La recherche dans ce domaine à l'Université Concordia se fait dans au moins deux départements - celui des sciences

de l'éducation, où le calibre de la recherche en technologie éducative a été reconnu (...) et celui de l'informatique, où un projet de doctorat attend, (...) l'approbation du Conseil des universités."

L'autre partie ressort d'une inquiétude de l'Université du Québec relative à la création d'un Centre d'excellence.

"... le développement de la recherche fondamentale et appliquée dans le domaine de l'informatique est si vaste qu'il nous apparaît peu avantageux de concentrer toutes les ressources en un seul centre alors que les multiples aspects de cette recherche seraient mieux couverts par plusieurs centres, même s'ils sont plus petits.

De plus, comment pense-t-on doter et ce centre national et les différentes universités de ce personnel hautement qualifié nécessaire au développement de l'informatique dans chacun des établissements et dans l'ensemble du système scolaire? En effet il faut permettre aux rares chercheurs en informatique, en les gardant à l'université, de contribuer activement à la formation des diplômés qui nous sont de plus en plus nécessaires. Pourquoi ne pas investir plutôt dans les différentes unités et assurer la concertation nécessaire par un réseau télématique?

(...) il nous apparaîtrait désastreux que les ressources soient absorbées par un centre d'excellence et qu'ainsi le milieu de l'Université du Québec soit privé de ces ferments de développement. Par contre les travaux déjà réalisés et les expertises acquises pourraient facilement être partagés et mis en commun par la communauté scientifique réseau.

Il ne nous est évidemment pas venu à l'esprit que ce centre puisse se voir confier en exclusivité les fonds gouvernementaux de recherche dans ce domaine!"

Ces observations permettent de dégager un ensemble de questions:

1. Quelles sont les ressources du réseau en personnel hautement qualifié en APO?

2. Dans chaque établissement y a-t-il avantage ou désavantage à multiplier les lieux de recherche dans le domaine des APO?

3. La création d'un Centre d'excellence serait-elle une décision catastrophique ou une réponse adéquate aux besoins?

4. La coordination et le support pourraient-ils être mieux assurés par un programme spécial de soutien à la recherche universitaire visant le financement d'équipes de recherche en APO?

5. La concertation nécessaire serait-elle mieux assurée par un réseau télématique?

En raison de l'angle d'analyse privilégié par le Comité APO, les commentaires ont porté surtout sur la capacité des départements d'éducation.

Quelques citations le font voir:

> "Il appartiendra bien sûr à la faculté des sciences de l'éducation de déterminer ses priorités en matière de recherche et de stratégie de recherche. L'établissement de telles priorités devrait normalement se refléter dans la répartition interne du budget de recherche alloué à celle-ci. Son plan directeur triennal devra nécessairement refléter ces ordres de priorité."

> "La lecture des recommandations montre que les auteurs ont tenu à mettre l'accent sur l'importance du rôle des facultés des sciences de l'éducation dans le développement des applications pédagogiques. Sans être d'accord avec toutes les recommandations, nous reconnaissons que ces facultés doivent avoir un rôle important à jouer."

> "Les applications pédagogiques de l'ordinateur relèvent de ce domaine. Il y a aussi à la Faculté, bon nombre de didacticiens et de psychopédagogues qui, soit introduisent déjà dans leur enseignement les applications pédagogiques de l'ordinateur, soit sont en mesure de s'interroger sur les retombées psychopédagogiques de ces applications. Dans les programmes spéciaux (PPMF et PPMEP), des projets de recherche sur les applications pédagogiques de l'ordinateur sont déjà en cours de réalisation. Il serait dommage de ne pas faire appel à ces ressources dûment qualifiées pour développer la recherche en APO...

> Le rapport n'insiste pas assez sur l'apport d'autres disciplines fondamentales, notamment de l'informatique elle-même."

> "Nous considérons très opportun que le Ministère favorise le recours à des chercheurs universitaires dans le développement des projets pédagogiques d'expérimentation et d'évalua-

tion. Même si ces projets sont sous l'autorité des établissements scolaires, nous croyons qu'ainsi les expérimentations pourront être plus scientifiquement suivies et que les évaluations pourront se référer à des critères mieux établis. Nous voyons un autre intérêt à la participation d'universitaires à ces projets: les connaissances acquises pourront se ré-investir plus facilement dans la formation et le perfectionnement des enseignants."

"De plus, la recherche développement universitaire soulève la question de la place que prendront les enseignants du primaire, du secondaire et du collégial dans le développement d'applications pédagogiques. L'Université du Québec considère qu'il faut faire le pari d'une appropriation très active par les enseignants de cette technologie et qu'il faut soutenir la réalisation de cette perspective qui nous semble de loin la plus prometteuse. Elle rejoint en cela plusieurs considérations et recommandations du Rapport A.P.O. De sorte qu'on peut espérer qu'une partie des développements sera réalisée par les enseignants eux-mêmes."

"Il tombe sous le sens qu'il nous sera très difficile de faire des recherches sur l'impact pédagogique, psychologique, social, économique et culturel de l'insertion de l'ordinateur à l'école, si nous ne travaillons pas en collaboration avec le milieu scolaire à un type de recherche développement en applications pédagogiques de l'ordinateur. Il y a dans le milieu scolaire des enseignants et des enseignantes ouverts aux possibilités d'enseignement et d'apprentissage associées avec l'ordinateur. Nous pouvons, en étroite collaboration avec ces personnels motivés, travailler à explorer les possibilités et les limites dans le domaine de l'apprentissage assisté par l'ordinateur. À cet égard, toute forme de recherche développement est prioritaire et chronologiquement préalable à toute recherche évaluative."

"Un des problèmes qu'a connu la recherche développement dans les universités, au-delà de sa reconnaissance comme activité vraiment universitaire auprès des organismes subventionnaires tant internes qu'externes aux universités, tient à la faiblesse de son association avec des entreprises de production et de commercialisation. Le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur sera probablement soumis à cette contrainte d'efficacité."

5.3 LE FINANCEMENT

En ce qui concerne les applications pédagogiques, les universités sont d'accord pour que la priorité soit accordée à la re-

cherche fondamentale et appliquée sous tous les aspects liés à l'enseignement et à l'apprentissage et demandent un soutien aux projets et aux structures de recherche des divers établissements. Elles réitèrent qu'il est nécessaire que les ressources humaines et matérielles devant faciliter la réalisation de ces travaux soient mises à leur disposition. Ici encore, les universités rappellent que l'ajout de ressources humaines et matérielles additionnelles ne peut s'accommoder d'aucun retard.

Deux formes de soutien ont fait l'objet de commentaires particuliers.

. **Fonds F.C.A.C.**

Les universités considèrent justifiée la création d'une enveloppe spéciale dans le cadre du fonds F.C.A.C. Elles croient en effet qu'il y a un vaste besoin de recherche que l'université est, dans l'avenir immédiat, à même de satisfaire. Il est certain que les chercheurs universitaires auront un rôle important à jouer dans le développement de logiciels spécifiques aux applications pédagogiques de l'ordinateur. Elles souhaitent donc faciliter la poursuite de travaux par leurs professeurs. Dans leur esprit, il s'agit d'argent neuf investi dans une mission particulière.

Il apparaît important que le Fonds F.C.A.C. révise ses politiques, de telle sorte que la recherche développement en applications pédagogiques de l'ordinateur ne soit plus considérée comme le parent pauvre de la recherche, et qu'elle soit traitée sur le même pied que les autres types de recherche.

. **Bourses**

Il est demandé que des bourses spéciales soient offertes à des étudiants de deuxième et troisième cycles s'engageant dans des projets de recherche dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur. Cette recommandation ne pose à l'université aucune difficulté quant à son applicabilité.

Ainsi, des étudiants pourraient s'engager dans des travaux de recherche développement dans le cadre des règlements actuels des programmes d'études avancées. L'existence de bourses à cet effet pourrait accélérer cette implication des étudiants.

PROPOSITIONS

1. Même si depuis plusieurs années, l'ordinateur a été utilisé de façon significative dans la recnerche universitaire, la recherche en APO est à l'état des balbutiements. Elle est devenue prioritaire avec l'arrivée du micro-ordinateur.

2. Le Ministère doit évaluer en concertation avec les universités les moyens de supporter la recherche sur les APO. Où se fera-t-elle de façon efficace? L'excellence s'accommodant mal de l'éparpillement, la formule d'un Centre mériterait d'être examinée.

3. Les départements d'éducation ont un rôle de premier plan à jouer. Ils doivent collaborer avec les milieux scolaires.

4. Un programme spécial d'aide financière devrait supporter l'opération.

6. LES ÉQUIPEMENTS ET LES SERVICES INFORMATIQUES

. UNE CHARNIÈRE STRATÉGIQUE

Les nouvelles technologies ont causé des transformations si importantes dans les modes de s'informer, d'apprendre, de travailler et de vivre que l'université québécoise ne peut rester étrangère aux objectifs d'appropriation. Les milieux scolaires sont concernés, mais tous les secteurs de la vie sont envahis.

L'ampleur des impacts a des effets directs sur la structure industrielle du Québec. Le marché connaît un rythme de croissance largement supérieur à celui de tout autre secteur, mais une part importante de ce marché est actuellement constituée par des équipements importés. En 1981, le Québec a importé pour 157 millions de dollars au seul titre des ordinateurs et pour 92 millions au titre des services informatiques. Le gros de l'industrie informatique est actuellement localisé en Ontario.[1]

Deux faiblesses ont été diagnostiquées:

- une dépendance structurelle face à la production importée dans les composantes électroniques, les logiciels, les ordinateurs et les contenus de banques de données;

- une forte carence de personnel spécialisé.

Au cours des prochaines années, on prévoit des baisses de prix importantes pour les micro-ordinateurs et des efforts sur la mise au point d'équipements adaptés aux besoins spécifiques de chaque segment de marché, dont le marché scolaire. Il faudra assurer la compatibilité de ces équipements avec les réseaux normalisés de communications informatiques et se concentrer sur la production de nombreux progiciels (logiciels destinés à une vaste commercialisation).

Sans logiciels adaptés au contexte linguistique, culturel et éducatif du Québec, il est à prévoir que les équipements disponibles dans les réseaux scolaires ne seront pas utilisés pleinement.

---

1 Les Conférences socio-économiques du Québec. Le Québec et les communications, 1983.

. **LES RECOMMANDATIONS DU COMITÉ SPÉCIAL**

Elles ont porté sur les aspects suivants:

- les besoins des universités en équipements;
- la participation des universitaires à l'élaboration des devis de spécifications;
- le choix et l'achat des équipements;
- la production d'équipements au Québec et la diversité des fournisseurs;
- les parcs d'ordinateurs et les ordinateurs personnels;
- l'aide financière gouvernementale à court terme.

. **LES COMMENTAIRES DES UNIVERSITÉS**

Les rapports reçus ont fait grand état de la question des équipements et services informatiques. En raison des implications budgétaires fort différentes, nous avons regroupé de façon distincte:

- **la question des micro-ordinateurs;**
- **la question des logiciels.**

6.1 LES MICRO-ORDINATEURS

6.1.1 Les besoins

Analyse des besoins

Avant de déterminer un plan d'action dans le domaine des équipements, les universités demandent une clarification des besoins identifiés, des objectifs à poursuivre et des programmes à élaborer.

N.B. Il faut noter que les besoins dans le secteur de l'enseignement professionnel n'ont pas été étudiés de façon spécifique.

Si les besoins se définissent par l'écart entre la situation actuelle et la situation désirée, il faudrait au départ établir le bilan exhaustif des équipements que les établissements possèdent déjà et des équipements dont ils auront besoin à court terme.

Ce bilan étant fait, il faudrait développer une stratégie industrielle qui tiendra compte de certaines règles, entre autres:

. les exigences d'une formation d'ordre universitaire soit pour la formation initiale, le recyclage ou le perfectionnement;

. la prudence dans l'achat progressif des meilleurs équipements disponibles.

Ces deux règles sont indissociables. Le rythme d'acquisition des équipements devra tenir compte du rythme de formation des divers personnels scolaires.

Multiplication des applications pédagogiques

L'utilisation des micro-ordinateurs à l'université a progressé. Les clientèles susceptibles d'utiliser l'ordinateur acquièrent de plus en plus de connaissances en informatique, et le nombre des applications augmente.

D'autre part, des micro-ordinateurs sont déjà en place dans plusieurs secteurs, particulièrement pour des fins de recherche. Cependant, au fur et à mesure que des applications sont développées dans la recherche, le micro-ordinateur est de plus en plus utilisé dans l'enseignement.

En conséquence, il est à prévoir que le nombre des terminaux et des micro-ordinateurs devra être augmenté au cours des prochaines années. Ils seront utilisés à plusieurs fins, telles que l'initiation des étudiants et des professeurs à l'informatique, l'acquisition des connaissances et leur évaluation, l'apprentissage de la pratique professionnelle et le recyclage des professionnels, la formation des maîtres, l'éducation permanente, la formation des informaticiens, la recherche dans l'ensemble des secteurs d'activités.

À titre d'exemple, citons des applications actuellement faites ou en voie de développement dans différents secteurs:

. calculs dans les secteurs scientifiques: chimie, physique, biochimie, sciences biologiques et mathématiques;

. calculs statistiques en demande accrue pour les sciences sociales;

. dans le secteur des lettres: banque de terminologie et constitution de dictionnaires pour la linguistique et la traduction et pour le traitement de documents historiques;

- dans les champs de pratique professionnelle: développement d'instrumentation et calculs en optométrie; outils de diagnostic en médecine vétérinaire; analyse de la performance en éducation physique; calculs de bilans nutritionnels en diététique et nutrition; enseignement de principes en biomécanique, design de prothèse et calculs statistiques en réadaptation; banques d'information en bibliothéconomie, etc.;

- en médecine, en sciences infirmières et en psychologie, les utilisations en recherche laissent prévoir des applications prochaines en enseignement;

- etc.

Une évaluation de l'augmentation de ces applications est en cours, évaluation qui demeure générale puisque les plans et les possibilités de développement de tous les secteurs disciplinaires ne sont pas encore connus.

Cette évaluation démontre que le nombre de stations ou postes de travail, terminaux simples et micro-ordinateurs, devrait être augmenté à court terme. Ceci exclut les besoins des projets spécifiques.

Un engagement ministériel

En ce qui a trait à la quantité de micro-ordinateurs, la proposition ministérielle de développement recommande que 4 000 appareils soient acquis par les universités dans les prochaines années grâce à l'aide financière gouvernementale.

Ces appareils serviraient en priorité à des activités de formation initiale et de perfectionnement des enseignants. Mais comme ils seraient regroupés dans des "parcs publics", d'autres clientèles y auraient accès.

Ce nombre d'appareils (un pour 35 étudiants) constitue le strict minimum requis pour initier et familiariser la clientèle universitaire à la science informatique. Dans les secteurs où la clientèle étudiante est plus concernée, v.g. ingénieries, il sera insuffisant.

L'acquisition d'équipements entrainera des investissements de l'ordre de plusieurs millions de dollars par année durant cinq ans. Ces achats ne devraient pas faire oublier des besoins aussi urgents tels que l'engagement de personnels spécialisés dans le secteur de l'informatique.

Les applications de l'ordinateur dans les universités ne se limitent pas à l'enseignement assisté par ordinateur ou à d'autres

formes d'applications pédagogiques. Elles s'étendent à une variété de travaux professoraux et étudiants et d'activités de recherche.

À cet effet, le plan d'investissements devrait être révisé périodiquement.

6.1.2 Les critères pour le choix des appareils

La compatibilité des appareils

Lorsqu'on s'interroge sur l'équipement à acquérir, il faut au préalable savoir de quels logiciels on désire se servir.

À cet effet, une classification des différents logiciels et didacticiels selon leurs buts et leurs usages pourrait sûrement aider la prise de décision en ce qui a trait au choix des micro-ordinateurs et des accessoires.

Le marché est envahi par de nombreux fournisseurs et offre une grande diversité d'appareils. Cette prolifération est cause d'incompatibilités techniques (v.g. la non-portabilité de logiciels) et de problèmes de communication en réseau local et avec des banques de données extérieures.

La scolarisation étant une réalité systémique, il est important de s'assurer que les sous-systèmes, (le primaire, le secondaire, le collégial et l'universitaire) soient en parfaite relation. Dans cette perspective, une certaine uniformité des appareils assurerait la compatibilité d'un établissement à l'autre et dans le temps.

Il y a quand même des avantages à maintenir une certaine variété dans le choix des appareils. Disposer de plusieurs types permet de profiter de leurs diverses possibilités d'utilisation ainsi que de celles des logiciels qui les accompagnent.

La compatibilité des appareils est un critère plus fondamental que leur uniformité. Elle permettra d'étendre la portabilité des logiciels et d'établir des liaisons entre ordinateurs pour la gestion des réseaux ou pour l'utilisation de micro-ordinateurs comme terminaux intelligents pour unités centrales.

Notons en plus l'importance des caractéristiques ergonomiques des appareils en fonction des utilisateurs: adaptation des appareils à l'oeil, à la main, au geste et à la posture, luminosité des écrans cathodiques, etc.

Les systèmes usuels dans l'industrie

Il est important que les appareils retenus à des fins pédagogiques puissent supporter, comme le souhaite le rapport A.P.O., les systèmes d'opération les plus usuels dans l'industrie de la micro-informatique. Outre la possibilité de bénéficier des développements existants et d'acquérir des équipements compatibles moins dispendieux, c'est un facteur positif dans les investissements consentis pour l'achat et la production de didacticiels.

6.1.3 Les devis et les spécifications techniques

Des commentaires ont été faits sur la qualité et sur les coûts d'une configuration donnée. Ils peuvent avoir des conséquences à la hausse lorsqu'il s'agit d'ajouter aux exigences supplémentaires, ou à la baisse, lorsqu'on diminue les exigences de base.

Il est utile de noter que pour la configuration minimale qui sera, de fait, la plus répandue au primaire et au secondaire, la plupart des observations relatives aux exigences supplémentaires ne s'appliqueraient pas.

Nous avons retenu un certain nombre de ces remarques faites par les universités sur le devis ministériel proposé.

Elles sont consignées en annexe.

6.1.4 Les modalités d'achat

On ne peut dissocier les orientations de développement des stratégies industrielles. Quelques commentaires ont été faits sur les modalités d'achat.

Le recours à plusieurs fournisseurs

Il y a deux critères essentiels à évaluer avant de décider si le recours à plusieurs fournisseurs constitue ou non une formule avantageuse: la compatibilité des équipements et les coûts.

La variété des fournisseurs permettrait de doter le système scolaire québécois des sytèmes informatiques les plus usuels mais implique aussi plus de risques au niveau de la compatibilité des équipements et au niveau du mécanisme de contrôle qui pourrait être lourd et inefficace.

Quant aux implications financières d'une telle formule, il est difficile de dire si elle serait avantageuse ou désavantageuse. Tout dépend des modalités d'achat.

Note: Le ou les fournisseurs éventuels devraient, par contrat, assurer l'entretien des terminaux.

Les contrats à long terme

Étant donné la rapidité des progrès au niveau des équipements, ce qui est souhaité aujourd'hui pourrait être périmé demain. Des contrats de 3 à 5 ans qui pourraient paraître économiques aujourd'hui risqueraient de s'avérer fort coûteux. Il semble prudent que le ministère de l'Éducation ne se lie pas par de tels contrats.

Les contrats à prix ferme

Dans le cas du recours à un seul fournisseur, il serait souhaitable qu'on ne le fasse pas par contrat à taux fermes, à moins qu'on garantisse une diminution des prix qui correspondent à l'évolution du marché.

Dans la mesure où la configuration de base sera constituée du micro-ordinateur 16 bits, d'une mémoire de départ de 64 K-octets, d'un clavier, d'un écran et d'un lecteur de disques, il est évident qu'avant cinq ans on pourra acquérir de tels appareils à des coûts moyens bien inférieurs. Déjà, des équipements répondant dans l'ensemble aux spécifications retenues coûtent à peine plus de la moitié du montant actuel. À partir de 1985-1986, il serait possible de trouver des configurations minimales compatibles pour moins de 1 500 dollars.

Comme il a été souligné dans les commentaires généraux sur les devis et les spécifications, des achats d'équipements à des prix élevés pourraient compromettre un développement rapide des applications pédagogiques de l'ordinateur à l'école parce qu'on disposerait d'un nombre plus restreint d'appareils.

Si l'évolution prévue des coûts à la baisse ne se produisait pas, le problème de la portabilité des équipements devrait être l'objet d'analyses nouvelles et de recherches systématiques de solutions adéquates.

Il est connu que des établissements scolaires se sont engagés dans l'acquisition d'équipements incompatibles et ne se conformant pas à l'ensemble des spécifications minimales souhaitables.

La révision bi-annuelle du plan

Il serait nécessaire que le ministère de l'Éducation fasse périodiquement le point dans son plan triennal ou quinquennal d'investissement. Cette révision pourrait même être faite à tous les six mois, compte tenu de la rapidité des développements technologiques. Ainsi, le Ministère sera en mesure de réagir promptement à l'apparition de nouveaux produits et de procéder aux ajustements qui s'imposeront dans le plan d'investissement.

6.1.5 Le financement

Bien qu'on ne dispose pas dans l'immédiat d'un personnel enseignant formé adéquatement dans le domaine, la pénurie d'équipements exerce une grande contrainte. Les développements en micro-informatique ont été tels que les équipements scientifiques se sont trouvés dépassés cinq années plus tôt que prévu. D'autre part, les subventions n'ont pas été suffisantes pour renouveler les équipements au rythme nécessaire.

Il apparaît essentiel que les universités disposent des ressources nécessaires et adéquates, si elles veulent offrir dans l'immédiat des programmes de formation et de perfectionnement aux personnels de l'enseignement des écoles et des collèges et des programmes de formation dans les disciplines où cet outil de travail s'est fortement imposé.

Fonds nouveaux

Le financement du projet de développement de la micro-informatique est une question capitale pour les universités dans la conjoncture actuelle.

Il est essentiel, au moment où les ressources sont insuffisantes pour assurer l'entretien et le renouvellement de l'équipement en place, que tout nouveau développement soit financé par des ressources nouvelles et non par voie de prélèvement sur l'enveloppe globale.

Consacrer de l'argent neuf pour combler les besoins en ressources matérielles nouvelles est la façon d'aider les universités à bien s'engager dans le virage technologique au cours des prochaines années.

Exemption de la taxe provinciale

Si le Gouvernement exemptait de la taxe provinciale l'achat de matériel informatique et de logiciels pour fins d'enseignement

et de recherche sur une période de trois ans, ce serait une façon fort intéressante d'aider aux acquisitions nécessaires. Les économies réalisées à ce niveau seraient vraisemblablement réinvesties dans l'achat d'équipements supplémentaires.

Notons que si les établissements d'enseignement veulent profiter de cette mesure, il ne faudrait pas que les subventions gouvernementales soient ajustées en fonction de l'exemption de la taxe.

Évolution du marché. Retombées pouvant accélérer le processus endogène

On pourrait ajouter deux remarques en ce qui a trait à l'investissement des fonds. Premièrement, si les coûts de la micro-informatique continuent de baisser (comme on serait porté à le croire), le Ministère aurait alors intérêt à augmenter le nombre de postes micro-informatiques dans les différents réseaux scolaires et à améliorer ainsi le ratio du nombre d'élèves par micro-ordinateur.

De plus, une partie des sommes dégagées pourrait servir, soit directement ou sous forme de mesures fiscales, à encourager l'acquisition d'appareils par les enseignants et les étudiants. On accélérerait ainsi le processus endogène qui favoriserait le succès des utilisations pédagogiques des micro-ordinateurs à l'école.

La deuxième remarque veut seulement rappeler au Ministère que les besoins des universités débordent largement ceux qui seront comblés par l'achat de micro-ordinateurs.

PROPOSITIONS

1. En raison de l'importance des investissements en cause, un comité d'experts, comportant des universitaires, devrait être constitué pour analyser les devis de spécifications et suivre l'évolution du marché en micro-informatique.

2. La question de l'achat du matériel est indissociable de celle des logiciels. Dans le système scolaire du Québec une certaine uniformisation assurerait la compatibilité des appareils.

3. La pénurie d'équipements étant la plus forte contrainte sur le développement, il paraît essentiel d'assurer aux universités les ressources additionnelles adéquates si on veut offrir dans l'immédiat diverses activités et programmes de formation.

6.2 LES LOGICIELS ET LES DIDACTICIELS

Une stratégie réaliste

Même si l'ordinateur sera bientôt à la portée de tous, la situation est autrement plus complexe du côté des logiciels. Le succès commercial d'un nouvel ordinateur est en dépendance étroite de la qualité des logiciels.

Réussir sur le marché des logiciels signifie la capacité financière de développer le produit. Les investissements sont considérables. Le Conseil des sciences du Canada affirme que par rapport aux appareils, il faut investir le triple. Pour que les entreprises québécoises soient en mesure de jouer un rôle important dans le marché des logiciels et des didacticiels, il faudra qu'elles puissent avoir accès à du capital de risque et à de l'aide financière pour la recherche.

Logiciels et contenus sont la nourriture de l'informatisation. L'équipement, quoiqu'important économiquement, n'est que le contenant qui permet aux contenus d'être utilisés. La question est de taille et pourrait ralentir le rythme d'acquisition d'ordinateurs par les établissements d'enseignement. Une analyse du Conseil du Trésor est formelle dans ce sens. Deux facteurs sont conditionnels aux investissements: le niveau de formation des personnels et le développement des logiciels et des didacticiels.

Dans la politique ministérielle, l'élaboration de logiciels et de didacticiels est un des pivots du développement de la micro-informatique. Les universités sont d'accord, mais elles s'interrogent sérieusement sur les moyens ou la stratégie la plus réaliste et la plus efficace pour assurer l'enclenchement de cette opération d'élaboration de logiciels.

L'Université du Québec a fait une proposition fort intéressante d'un processus qui permettrait de produire sans retard des didacticiels.

Nous citons le texte intégral:

> "La stratégie proposée par le document gouvernemental écarte la possibilité que le système scolaire puisse se charger seul de répondre à des besoins puisqu'il s'agit là d'un processus endogène, lent, à la limite peu fécond, qui nécessiterait une formation considérable des enseignants et qui exigerait d'eux une disponibilité qu'ils n'ont pas. Le Ministère juge donc utile de recourir à l'entreprise privée

québécoise, de procéder à l'échange de didacticiels avec les pays francophones et d'agir en suppléance si nécessaire. Le Ministère entend mettre en oeuvre les mécanismes d'analyse des besoins, de planification de la production et des acquisitions. Ce rôle que se réserve le Ministère consisterait, entre autres, à faire connaître les spécifications et devis appropriés aux entreprises spécialisées en logiciels.

Sans nier qu'il s'agisse, dans l'ensemble, d'une stratégie réaliste, nous serions portés à favoriser une démarche plus graduée et qui ferait une plus large place aux contributions des enseignants dans le développement de logiciels, à condition bien sûr que les conditions favorables à cette contribution soient réunies.

Nous sommes en effet enclins à penser que le besoin de didacticiels, autre que pour l'apprentissage de l'informatique lui-même, ne se fera sentir que graduellement, au fur et à mesure qu'un nombre suffisant de postes de travail pour les étudiants auront été installés et que les enseignants seront relativement familiers avec les applications pédagogiques de l'ordinateur, ses modalités d'insertion dans la planification des activités, etc. En ce sens nous croyons que la stratégie de développement de logiciels doit demeurer accordée à la stratégie d'appropriation par l'école de l'utilisation des micro-ordinateurs à des fins pédagogiques.

Nous sommes portés à distinguer trois phases dans ce processus d'appropriation pour lesquelles les exigences en termes de développement de logiciels nous semblent différentes.

La première phase d'implantation de l'informatique dans les écoles est celle de l'ordinateur en tant qu'outil d'enseignement, c'est-à-dire celle où des enseignants, de plus en plus nombreux, expérimentent d'une façon très active cet outil, en découvrent les possibilités, développent des exercices, des programmes de gestion de la classe, d'évaluation, observent l'impact sur leur pratique et sur l'apprentissage des étudiants de leur propre production plutôt que d'attendre d'une façon passive la mise au point de progiciels, de didacticiels professionnels en somme. À ce stade les efforts en termes de développement doivent surtout se porter sur la francisation des logiciels d'opération et d'application, des jeux de commande et de la documentation de soutien disponibles dans le système scolaire.

La seconde phase est celle où des professeurs créent des didacticiels ou plus exactement des leçons informatisées.

Dans le cadre des techniques actuelles, la production de tels didacticiels risquerait évidemment de reposer sur un petit nombre de personnes très motivées. Mais la technologie des logiciels évolue rapidement. Des logiciels générateurs de leçons et des outils d'aide à la conception pédagogique sont déjà disponibles. Ils permettent de concevoir assez rapidement des enseignements médiatisés ayant recours, entre autres, à la simulation, à l'animation graphique, à l'interprétation de réponses en langage quasi usuel, sans nécessiter pour autant la maîtrise de langages de programmation classique. Un de ces logiciels (Microscope) a d'ailleurs été conçu au Québec. Les priorités de développement des logiciels pour soutenir cette phase d'appropriation de la technologie par les enseignants portent donc sur la mise au point, la traduction et l'adaptation de leçons et d'outils d'aide à la conception.

La troisième phase de ce processus concerne l'intégration aux utilisations pédagogiques de l'ordinateur développées par les enseignants de didacticiels professionnels. Ces didacticiels sont surtout le produit d'équipes multidisciplinaires regroupant non seulement des spécialistes de la discipline, des informaticiens mais aussi des spécialistes des communications, du design, etc. Cette troisième phase est la plus fondamentale pour l'université à moyen et à long termes et sera la pierre angulaire d'ententes possibles entre l'université et le ministère de l'Education. Ces didacticiels ne sont pas de même portée que ceux des deux premières phases; ils impliquent des engagements particuliers de la part des professeurs, une planification adéquate, une documentation explicite, facile à lire et facilement transportable. L'expérience de l'Université du Québec dans PLATON lui est particulièrement profitable pour identifier les difficultés de développement de tels didacticiels. Il reste cependant prévisible que si certains enseignants participeront à de telles équipes, d'autres concevront eux-mêmes, en utilisant les langages d'auteurs, des didacticiels professionnels.

Ces didacticiels se distingueront de ceux qui auront été produits aux premières phases (les leçons informatisées) non seulement par leur couverture extensive d'un domaine d'étude, par la qualité de leur présentation et par leur documentation mais surtout parce qu'ils faciliteront la libre exploration et la découverte d'une discipline et parce qu'ils feront appel à de nombreuses simulations et à l'intelligence artificielle. Il y a dès maintenant beaucoup d'indications que c'est ce type de didacticiels qui sera re-

quis à moyen terme dans les écoles plutôt que ceux qui consisteraient dans la simple addition de leçons informatisées. Les développements de logiciels à cette phase viseront donc l'adaptation et la mise au point de langages d'auteurs performants et de didacticiels de grande qualité, aux fins de diffusion massive. Il est certain que les entreprises privées d'édition dans le domaine de l'informatique auront un rôle déterminant à ce stage."

Voilà pour la production des didacticiels dont les établissements scolaires auront besoin à moyen terme.

Formation des personnels

L'autre facteur de développement: la formation de personnels compétents est d'une égale urgence. En général, les promoteurs, exécutants et administrateurs des systèmes d'informatique et des applications de l'informatique devront être des diplômés de l'université. Il faut s'inquiéter de la formation des ressources humaines, car "c'est le manque de concepteurs, de planificateurs et d'exécutants qui exercera le plus grand frein au développement technologique plutôt que le manque de personnes capables d'utiliser les appareils et les systèmes implantés" (université McGill).

Sur ces questions, la proposition ministérielle de développement devrait être révisée et complétée.

Le Comité spécial APO

Le Comité spécial n'a pas eu le temps d'assurer à cette question toute l'importance qu'elle mérite. Il a formulé quelques balises:

1. Les universitaires doivent être associés à la définition des objectifs et des normes de production de logiciels éducatifs.

2. Un comité d'experts devrait recenser, évaluer, choisir et implanter un ou deux langages et systèmes d'auteur dans les institutions scolaires québécoises.

3. Seuls les logiciels éducatifs soumis à une évaluation professionnelle seraient mis sur le marché scolaire.

4. Le gouvernement du Québec doit consentir les investissements indispensables au "démarrage" dans ce domaine.

5. Un dépôt légal des logiciels éducatifs fabriqués ou distribués au Québec doit être créé dans le meilleur délai.

Les universités

Les commentaires et les observations des universités ont porté surtout sur les questions suivantes:

- La production et l'évaluation des didacticiels ou logiciels éducatifs.
- Les investissements importants à consentir.
- Les questions d'adaptation, de francisation, de choix de langages et de systèmes et de droits de propriété.

LES PRODUITS

Qualités d'un bon didacticiel

A) Concordance avec les objectifs pédagogiques

La principale considération lors de l'évaluation d'un didacticiel devrait être sa concordance avec les objectifs pédagogiques (apprentissage et enseignement).

Cependant la clarification des impacts des didacticiels devrait être une étape préalable à la vérification de la concordance d'un didacticiel avec les objectifs pédagogiques.

En effet, la forme même du message informatisé permet de transcender les objectifs traditionnels. Outre sa possibilité de véhiculer des concepts et des valeurs, il peut favoriser le développement d'habiletés intellectuelles (ex.: résolution de problèmes), transformer la relation entre l'apprenant et la machine et entre l'apprenant et les autres.

Il faudrait donc s'interroger sur les valeurs portées par les didacticiels ainsi que sur les habiletés dont ils favorisent le développement.

- Présentation de qualité

Outre une bonne couverture du domaine d'étude, un didacticiel valable doit avoir une présentation de qualité.

Il doit faciliter la libre exploration et la découverte active d'un savoir et, si possible, faire appel à de nombreuses simulations et à l'intelligence artificielle.

- Systèmes d'auteurs, langages d'auteurs et générateurs de leçons

Certains logiciels, déjà disponibles sur le marché, permettent de concevoir assez rapidement des enseignements médiatisés. Ils ont recours, entre autres, à la simulation, à l'animation graphique, à l'interprétation de réponses en langage quasi usuel, sans nécessiter pour autant la maîtrise d'un langage de programmation classique.

S'il est éventuellement décidé d'implanter un ou deux langages et systèmes d'auteur dans les institutions scolaires québécoises, il serait indiqué de confier à un groupe d'experts le mandat de les recenser, de les évaluer et de les choisir en vue de l'implantation.

En vue d'encourager le développement de didacticiels par les enseignants eux-mêmes, le matériel retenu devrait être puissant et facile à utiliser. Il faudrait également exiger des outils d'aide à la conception pédagogique (éditeur graphique, éditeur d'animation, analyseur de réponses, stratégie pédagogique, guide méthodologique). Tout logiciel retenu devrait en plus avoir un environnement complètement français. A signaler, le système-auteur Micro-scope, le premier logiciel québécois permettant de fabriquer des didacticiels sans connaître l'informatique.

Pour quelques universités, il apparaît toutefois que l'implantation d'un ou deux de ces systèmes et langages d'auteur en milieu scolaire québécois soit prématurée.

En effet, la technologie évolue à un rythme très rapide et la standardisation de systèmes ou langages d'auteurs aurait pour conséquence de décourager les innovations, la créativité et les dynamismes locaux.

D'ailleurs, une telle mesure décisionnelle pourrait aller à l'encontre d'autres mesures qui seraient éventuellement prises pour encourager la recherche dans le domaine.

Des efforts devraient plutôt être consentis dans la mise au point, l'adaptation et/ou la francisation de logiciels générateurs de leçons, d'outils d'aide à la conception et de langages d'auteurs.

. Dépôt légal de logiciels et de didacticiels

La recommandation du Comité visant à créer un dépôt légal de logiciels éducatifs aurait pour effet de pallier à des problèmes d'inventaire, de distribution et de coût du matériel.

Obliger, sinon inciter les éditeurs de logiciels éducatifs à déposer un exemplaire de tout nouveau produit serait un moyen rapide de constituer une banque de logiciels. L'existence de cette banque rendrait plus efficace et plus économique l'accès à tout ce qui est fabriqué ou distribué au Québec (Logithèque).

Cependant, cette obligation ou incitation à déposer tout logiciel doit comporter une contrepartie: assurer juridiquement l'éditeur que les droits d'auteur ne seront aucunement violés.

La proposition, si intéressante soit-elle, comporte des problèmes d'éthique, de respect de la propriété et de mise en oeuvre de moyens permettant d'assurer le respect des droits d'auteur.

LES AGENTS PRODUCTEURS

Les enseignants

Le développement de didacticiels par les enseignants s'avère être une étape importante du processus d'appropriation graduelle de la technologie informatique en éducation.

Encourager les enseignants à réaliser de petits projets d'applications pédagogiques des ordinateurs ainsi qu'à élaborer des leçons informatisées serait avantageux[1]. Cela permettrait des modifications progressives des pratiques pédagogiques ainsi que le développement de critères de qualité en production de didacticiels.

Diverses mesures peuvent être prises afin d'encourager les professeurs à développer leur propre matériel pédagogique.

---

1 DUBUC, Louise, Classification des applications pédagogiques de l'ordinateur. L'ordinateur et l'enseignant.

Tout d'abord, il faudrait encourager la mise au point, la traduction et l'adaptation de logiciels générateurs de leçons et d'outils d'aide à la conception.

Un autre ordre de mesures consisterait à faciliter au personnel enseignant la poursuite d'études universitaires, y compris des études de deuxième et de troisième cycles. Le Ministère assurerait ainsi le développement de la recherche et la production de logiciels et de didacticiels susceptibles d'éclairer le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur en enseignement et en apprentissage.

Les professeurs universitaires

Sans revenir sur la position de l'Université du Québec sur les didacticiels professionnels, il faut réaffirmer que la participation universitaire est essentielle au développement de standards de qualité.

Il faudrait songer à conclure des ententes institutionnelles avec les établissements plutôt que de procéder par appels d'offres ou par contrats individuels.

Cette question sera reprise à propos du Centre qui serait créé à Montréal mais serait ouvert à tout le réseau.

L'entreprise privée

Si les professeurs se risquent à produire des leçons informatisées à partir d'outils d'aide à la conception, c'est plutôt des didacticiels et des logiciels possédant de hauts critères de qualité qui seraient commandés ou produits par l'entreprise privée.

Il y a déjà des indications sur ce type de matériel qui sera requis à moyen terme dans les écoles. Il est préférable aux didacticiels qui consistent dans la simple addition de leçons informatisées.

Toutefois, il n'est pas prouvé que l'industrie privée soit actuellement en mesure de fournir un grand nombre de logiciels de qualité, <u>en français</u>.

Il serait recommandé d'établir la coopération entre le Ministère, le secteur privé et les universités.

La production étrangère

Avant de conclure sur les divers agents québécois aptes à produire des logiciels et des didacticiels, il faut noter l'importance de la production étrangère (France, Etats-Unis, etc.). Des investigations pourraient être faites en vue de détecter le matériel pertinent, le traduire et/ou l'adapter.

Il y a tout à gagner à produire des adaptations québécoises de logiciels et de didacticiels dont la qualité a été éprouvée ailleurs.

Des échanges avec les pays francophones s'avéreraient profitables, car ce serait en même temps une occasion de développer un marché de distribution pour nos propres produits.

L'ÉVALUATION

Importance de l'évaluation

Il y aurait, affirme-t-on, bien peu de didacticiels standardisés valables, et surtout pas de didacticiels dont les objectifs de formation concorderaient avec les objectifs pédagogiques des programmes officiels.

On ne peut pas permettre d'utiliser dans les écoles des didacticiels qui risqueraient de diminuer la qualité des apprentissages des élèves.

Il s'avère nécessaire d'inventorier les didacticiels actuellement disponibles sur le marché et de mettre en place des mécanismes d'évaluation de ces produits.

Qui peut assurer l'évaluation?

S'il est exact qu'il existe sur le marché un grand nombre de produits d'inégale valeur, leur évaluation doit être faite.

Mais par qui? Par le concepteur? Par l'éditeur? Par le Ministère? Par des universitaires? Par un Centre interuniversitaire? Par des utilisateurs formés à de telles évaluations? Par un organisme représentatif des milieux? Par les détenteurs du dépôt légal? Ces possibilités doivent être considérées si on veut en mesurer les implications.

On pourrait affirmer que le premier intéressé par la qualité des logiciels et des didacticiels, c'est l'utilisateur. Toutefois, il serait risqué de lui confier la responsabilité d'évaluer le matériel car les critères seraient aussi variés que la diversité des clientèles. Cependant, il serait utile qu'il ait en main les outils nécessaires pour choisir le matériel le plus adapté à ses besoins.

Le dépositaire, en raison de la limite de ses moyens, ne semble pas non plus constituer l'agent le plus à même de fournir une évaluation de tout ce qu'il reçoit.

Il semble plus régulier d'exiger de la part des éditeurs d'inclure dans leur processus de production des étapes de vérification. La participation des éditeurs au processus d'évaluation les encouragerait à déterminer et à respecter des normes minimales de qualité.

Quant aux universités, leur contribution à la détermination des critères et des modalités d'évaluation semble essentielle parce qu'elles disposent des ressources humaines compétentes pour le faire. L'évaluation pourrait ainsi être assurée par des spécialistes dans les domaines concernés.

Le Ministère, de son côté, devrait approuver tout logiciel éducatif qu'un individu, une entreprise d'édition ou de distribution souhaite commercialiser dans les réseaux des établissements scolaires.

LE FINANCEMENT

La production et l'achat de logiciels et de didacticiels constituent des actions d'investissement également prioritaires. Les universités sont d'avis que la pénétration intensive du micro-ordinateur dans les milieux d'enseignement est dépendante directement des investissements dans ce secteur.

À cet effet, il est suggéré qu'un fonds spécial soit consenti durant la phase d'implantation de la micro-informatique pour fin de développement de logiciels.

L'idée que ce fonds soit créé à même le budget du Fonds de développement pédagogique est retenue. (Noter qu'il pourrait être avantageux que ce fonds d'aide soit inclus au fonds d'initiatives pédagogiques des établissements.)

Enfin, il est noté que l'acquisition de logiciels pour la micro-informatique comporte, pour l'instant, des coûts plus élevés que ceux de l'informatique classique. Il faudrait songer à développer certaines formules telles que l'achat groupé ou encore l'achat avec droit de copie.

L'étude pour l'acquisition de logiciels à des coûts acceptables est à poursuivre.

PROPOSITIONS

1. La question de production et d'adaptation des logiciels et des didacticiels est complexe et coûteuse. Avant que les enseignants puissent produire des didacticiels professionnels québécois pour répondre aux divers besoins, il faudra savoir s'accommoder des produits sur le marché et de produits modestes tels que les leçons informatisées, etc. Une planification éclairée s'impose dans le domaine.

2. La création d'un dépôt légal de logiciels éducatifs réglerait avantageusement les problèmes d'inventaire, de distribution et de coût du matériel.

3. Tout logiciel éducatif devrait être évalué avant d'être distribué.

4. Par rapport à l'achat des micro-ordinateurs, l'investissement pour les logiciels éducatifs coûtera au moins le double.

7. UNE COMMUNAUTÉ UNIVERSITAIRE INFORMATIQUE ET TÉLÉMATIQUE

7.1 L'UNIVERSITÉ TRADITIONNELLE REMISE EN CAUSE

Le développement de la micro-informatique, l'utilisation accrue des ordinateurs, la multiplication des applications dans les domaines du savoir, dans la pratique professionnelle et la vie en général sont des réalités récentes. On assiste dans les universités à une révision progressive des programmes d'études offerts et des modes de dispensation des enseignements, à un recours plus fréquent à la micro-informatique dans les travaux de recherche et de gestion. L'appropriation de cette technologie nouvelle est en cours; des étapes restent à franchir avant que ce ne soit chose faite.

Les préoccupations relatives aux applications pédagogiques de l'ordinateur sont dans cette ligne d'évolution. De quelques cours épars dans quelques programmes, on passe graduellement à une situation où les universités offriront des ensembles cohérents d'activités pour la formation des clientèles étudiantes à l'utilisation de cette technologie. Les projets de recherche sur les applications pédagogiques et les travaux de développement de didacticiels sont tout récents dans les universités québécoises. Le nombre de professeurs fortement impliqués dans ces questions est encore réduit. Les projets de congés de perfectionnement ou de congés "sabbatiques" commencent à peine à s'orienter de ce côté. C'est donc un processus encore fragile qui doit trouver des assises plus fermes.

Cependant, les prophètes de l'échec, de la déshumanisation et de la catastrophe ne doivent pas sous-estimer les possibilités du développement technologique dans le domaine de la télématique, laquelle permettra d'utiliser des voies nouvelles de travail collectif et coopératif.

Les intuitions de McLuhan sur le "village global" ont fait sourire ses collègues il y a vingt ans. Pourtant, grâce aux satellites de communication, l'humanité peut déjà vivre à la même heure. Que penser de la Noosphère de Teilhard de Chardin?

L'université, en tant qu'institution de haut savoir sera fortement remise en question par le jaillissement multidimensionnel de nouvelles perceptions et de nouvelles interprétations du réel.

La technologie sera son support le plus sûr, si elle réussit à l'intégrer rapidement. La mise en place de serveurs d'informa-

tions, greffés à un réseau de communications multidirectionnel, favorisera l'émergence d'une communauté télématique de personnes intéressées à divers titres aux développements des savoirs et des techniques, communauté qui pourrait avoir, à moyen terme, une influence déterminante. En fournissant aux savants les informations les plus à date concernant les dernières découvertes, en rendant possible le téléchargement de programmes aux fins de développement, d'utilisation, de démonstration ou d'expérimentation, on peut penser que se créeront graduellement les échanges nécessaires pour reprendre l'héritage intellectuel de l'humanité, faire de nouvelles synthèses et proposer un nouveau sens à l'avenir de l'homme, en termes à la fois existentiels et utilitaires.

7.2 L'ÉTAPE 1984

On n'en est pas encore là!

Pour tracer un portrait plus conforme de la communauté universitaire (étudiants, professeurs, chercheurs, administrateurs) face au phénomène de la pénétration du micro-ordinateur, mettons en veilleuse la préoccupation de la formation des enseignants pour les divers réseaux. Examinons deux situations: celle de l'ensemble des professeurs universitaires et celle de l'ensemble des étudiants.

La Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec affirme que déjà des équipements et des logiciels seraient mis à la disposition des étudiants, des professeurs et des administrateurs à l'université.

Administrateurs universitaires

> "Prenons comme exemple les logiciels de type brouillon électronique. Il s'agit de logiciels qui présentent à l'utilisateur un vaste tableau résidant en mémoire et sur lequel l'écran se déplace comme une fenêtre mobile. L'utilisateur peut construire tous les tableaux qu'il désire en établissant les relations qu'il veut entre les éléments pour produire différentes simulations. Cet outil remarquable a joué un rôle dans l'explosion de la demande de micro-ordinateurs dans les petites entreprises, en mettant à la disposition des individus des possibilités réservées antérieurement à des organisations disposant de ressources en personnel spécialisé en programmation.
>
> Se poser le problème des objectifs de développement de la micro-informatique par rapport à un tel produit nous impose

de prendre en considération les immenses bénéfices qui découleraient directement de son utilisation par différentes personnes. Qu'on songe simplement à ce qu'ils seraient si un tel logiciel était mis dans les mains, par exemple, de tous les responsables d'unités et de sous-unités administratives dans les universités du Québec. Il ne faut pas attendre, pour mettre cet outil à la disposition des administrateurs universitaires, de retrouver dans ces emplois des personnes qui auront été initiées à la micro-informatique au primaire."

Professeurs universitaires

En ce qui concerne les professeurs universitaires, combien d'applications ne pourraient-ils pas entreprendre pour améliorer leur productivité en termes de quantité d'information digérée, classée et retrouvée au besoin, grâce à de simples logiciels de traitement de textes, à des fichiers bibliographiques et des protocoles d'accès à des banques de données?

L'université reconnaît des écarts sensibles dans la formation des professeurs aux applications pédagogiques de l'ordinateur. A cet égard, le niveau de formation est habituellement plus élevé du côté du génie et de l'administration que du côté des sciences humaines.

Il est reconnu qu'une catégorie plus importante de professeurs manifeste plus d'autonomie au niveau de l'utilisation du micro-ordinateur. Sous certains aspects, ils sont avantagés, n'ayant pas à subir et à supporter certaines contraintes liées à l'utilisation de l'ordinateur conventionnel.

Un second groupe possède moins d'autonomie de fonctionnement. Il apparaît désirable d'élaborer et de mettre en oeuvre un plan de formation technique facile d'assimilation.

Enfin, le troisième groupe perçoit difficilement la nécessité d'assimiler la nouvelle culture informatique. Leurs revendications sont plus de l'ordre de l'appui, du conseil et du soutien technique.

L'université croit que les formules de type séminaire, atelier et colloque s'avéreront des initiatives intéressantes de formation.

Par ailleurs l'acquisition d'ordinateurs personnels par les professeurs d'universités suscite des demandes grandissantes de formation à leur utilisation de même que des demandes de support

pour le développement d'applications pédagogiques. Les services de pédagogie universitaire, là où ils existent, seront appelés à jouer un rôle déterminant dans la planification et l'organisation de programmes de formation pour répondre à ces demandes.

Dans une université, le syndicat a proposé un projet d'achat groupé pour un type d'appareil recommandé à l'interne. Plus de 300 professeurs se sont inscrits spontanément.

A moyen terme, professeurs et professeurs-chercheurs disposeront de micro-ordinateurs portatifs personnels qu'ils utiliseront autant à la maison que dans leur bureau. L'université pourrait mettre à leur disposition quelques "mini-parcs publics" pour certains travaux collectifs.

Étudiants universitaires

Les universités se préoccupent fortement de l'acquisition d'ordinateurs personnels par les étudiants. L'utilisation des ordinateurs personnels représente déjà, dans quelques champs d'études, une exigence de préparation aux pratiques professionnelles et scientifiques actuelles où ils sont en passe de devenir des outils usuels.

D'un point de vue plus institutionnel, l'acquisition par les étudiants d'ordinateurs personnels pouvant être reliés aux ordinateurs centraux apparaît la seule voie intéressante du point de vue des conditions d'études, et la seule voie possible de réduire la pression sur les budgets d'investissements des universités. Dans certaines institutions, la surcharge des équipements informatiques s'est traduite par un contingentement drastique de programmes faisant appel à l'informatique; dans le cadre de certains cours, l'utilisation interactive de l'ordinateur est même impensable. Quoique l'entrée de données sur cartes soit en voie de disparition sur le marché du travail, elle demeure la seule façon pour certaines universités de concilier une demande plus importante de services informatiques et les ressources qu'elles peuvent y consacrer.

L'acquisition d'ordinateurs personnels par les étudiants et professeurs permettrait d'accentuer le rôle de l'ordinathèque dans le prêt de logiciels. Quant aux plans institutionnels favorisant l'acquisition de tels équipements, des démarches préliminaires sont en cours dans certains établissements. Il en est de même pour les infrastructures de communication qui devront être ajustées à ces développements.

En ce qui concerne la définition d'un ordinateur portable de coût abordable pour les étudiants, nous désirons signaler que

des professeurs de l'Université du Québec à Montréal sont déjà fort avancés dans la mise au point d'un appareil qui a été conçu spécifiquement à cette fin.

Note: M. Hubert Manseau, qui était directeur du Service de l'informatique nous a transmis copie de ce projet (annexe II).

L'analyse des divers commentaires reçus fait ressortir un ensemble d'intentions et de dispositions.

1. Les étudiants admissibles à l'université devront, dans un avenir rapproché, avoir reçu une formation de base dans l'utilisation de l'ordinateur.

2. Des connaissances en informatique seront prérequises à l'inscription à certains cours.

3. Certaines universités songent déjà à une politique incitative pour que les étudiants achètent leur propre micro-ordinateur.

4. Cette politique ne se voulant pas coercitive, les universités verront à organiser "des parcs publics" pour les étudiants.

Enfin, le Comité APO avait demandé une modification au régime actuel d'aide financière aux étudiants. Après plusieurs démarches nous avons obtenu les renseignements suivants:

- Le régime actuel d'aide financière est basé sur le principe d'accessibilité. À cet effet, il vise les besoins essentiels tels que la subsistance personnelle et les frais principaux relatifs à la scolarité.

- Il est sélectif en ce sens qu'il s'adresse aux plus démunis de la société. Les statistiques démontrent que 50 % des étudiants universitaires en sont actuellement bénéficiaires.

- Dans le régime actuel, la seule catégorie d'étudiants dont les demandes pourraient être considérées, ce sont les handicapés.

- Un modèle administratif fonctionnel avec financement gouvernemental par mesure spéciale est une voie à explorer.

Quant à la possibilité de mesures fiscales déterminées par le ministère du Revenu dans le but de faciliter l'acquisition d'ordinateurs personnels par les clientèles et les personnels scolaires elle a été retenue comme pouvant faciliter le développement d'une industrie informatique québécoise.

PROPOSITIONS

1. La communauté universitaire ne doit pas tarder à intégrer l'informatique.

2. L'ensemble des rapports favorisent l'acquisition d'un ordinateur personnel par les étudiants universitaires. Cette politique permettrait de répondre à l'accroissement de la demande de ressources informatiques et de diminuer la pression budgétaire associée à la croissance de la demande informatique.

3. Le Ministère, dans la phase de démarrage, devrait consentir une aide financière spéciale pour l'organisation de "parcs publics", la mise en place d'ordinathèques et la création d'une infrastructure auxiliaire.

4. Le Rapport APO traite à la fois des fonctions enseignement et recherche; il parle en terme d'équivalence plein temps pour les étudiants. Il n'analyse pas les besoins en postes de professeurs. Le concept de professeur semble revêtir une signification large et englobe toute catégorie d'intervenants (professeurs, chargés d'enseignement, animateurs, démonstrateurs, etc.). Il ne mentionne pas qu'aux dépenses dites de fonctionnement et d'investissement devront nécessairement s'ajouter à moyen terme des coûts d'infrastructure et d'entretien des appareils.

   Ces distinctions utiles devront être retenues si on veut avoir une vision exacte des besoins.

FIN

FIN

8. DIVERS

8.1 UN CENTRE EN APPLICATIONS PÉDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR

La recommandation du Comité APO

Le ministre de l'Éducation avait annoncé la création d'un Centre de recherche en informatique le 22 mars 1983. Cet organisme aurait pour but de concerter la recherche dans le domaine de l'informatique dite lourde et de travailler en étroite collaboration avec l'industrie. Il serait confié surtout à des informaticiens et des ingénieurs électroniciens.

Un tel centre ne pouvant répondre aux besoins en éducation dans un avenir immédiat, le Comité APO a proposé la création d'un Centre multidisciplinaire et interuniversitaire de recherche développement en applications pédagogiques de l'ordinateur. Ce faisant, il était conscient des inconvénients à multiplier les lieux de recherche, compte tenu des ressources humaines limitées du Québec dans le domaine.

Ce centre laisserait à chaque établissement universitaire son autonomie et serait chargé des seuls projets qui dépassent la capacité d'un seul chercheur ou d'une petite équipe. Il serait équipé d'appareils spécialisés nécessaires à ce type de recherche.

Il serait situé à Montréal, mais aurait des succursales en régions.

Le mandat du centre comporterait des responsabilités générales portant sur les objets suivants:

- Ergonomie des appareils en usage en milieu scolaire
- Didacticiels (élaboration de modèles, création, évaluation)
- Langages et systèmes d'auteurs
- Environnements éducatifs faisant appel à l'ordinateur
- Systèmes de communication homme-machine
- Médiatique et télématique
- etc.

Réaction des universités

Les universités ont réagi favorablement à la proposition de création d'un Centre "éclaté" en APO. Cet organisme pourrait être un lieu d'information, de formation et de production. Il assurerait une coordination au plan provincial, serait à l'affût de ce qui se fait au plan international et assurerait des services réguliers à tout le réseau.

Une inquiétude. Il ne faudrait pas que ce centre prive les établissements d'enseignement supérieur des ressources humaines peu nombreuses dont ils disposent.

L'action conjuguée de deux ministères

Dans un mémoire au Conseil des ministres, le 21 novembre 1983, le ministre de la Science et de la Technologie a proposé la création de six centres de recherche appliquée. L'un de ces centres, consacré aux applications pédagogiques de l'ordinateur (APO), a fait l'objet d'un second mémoire, daté du même jour et présenté conjointement par le ministre de la Science et de la Technologie et son collègue de l'Education.

Le concept général des six centres de recherche appliquée s'appuie sur la coopération du monde industriel et du monde universitaire, auxquels s'ajoutent, dans le cas particulier des APO, les milieux d'enseignement. Chaque centre serait doté d'un conseil d'administration représentatif de l'ensemble des partenaires. Les infrastructures seraient maintenues à un niveau minimal, la préférence étant accordée à un fonctionnement de type "éclaté", qui met surtout à contribution des équipes de recherche appartenant aux organismes co-participants.

Les deux mémoires ministériels ont reçu une décision favorable du Conseil des ministres, le 30 novembre 1983.

Les deux ministères concernés ont mis ensuite sur pied un comité d'implantation chargé de développer le concept du centre et de préparer son organisation.

Le Centre APO serait créé au cours de l'année 1984-1985. Les fonctions à exercer consisteraient à:

1. Identifier les besoins de recherche développement sur les APO au Québec et déterminer des priorités.

2. Initier, diriger, exécuter et soutenir des projets de R-D sur les APO.

3. Recueillir et diffuser l'information relative à sa mission, notamment sur les besoins, les projets, les ressources et sur les résultats de la R-D.

4. Favoriser la collaboration des différents intervenants du monde de l'enseignement et du monde des entreprises, dans le cadre des projets de R-D réalisés sous son égide.

5. Favoriser les échanges et la collaboration avec d'autres centres ou organismes de R-D dans le domaine des APO, au Québec et ailleurs dans le monde.

Les deux premières fonctions réfèrent à la mission principale du centre qui est celle d'agir comme pôle d'excellence et d'innovation en matière de R-D sur les APO au Québec. Le centre aurait donc pour responsabilité première d'élaborer et de réaliser une programmation scientifique qui serait à la pointe du développement des connaissances et des techniques dans le domaine et qui découlerait d'une problématique de prise en compte de besoins clairement identifiés aux plans de l'apprentissage et de la pratique de l'enseignement par ordinateurs au Québec.

8.2 ORDINATHÈQUES ET PUBLICATIONS

Ordinathèques universitaires

Le Comité APO avait esquissé sommairement des objectifs, une description de l'organisme et les besoins en financement.

Objectifs: Prêt, assistance et échange

- Assurer à la communauté universitaire un système de prêts qui assurerait l'accès général à:
  - une gamme variée d'équipements informatiques,
  - des logiciels et des didacticiels,
  - une documentation pertinente.
- Offrir une assistance pour l'accès aux banques de données et pour l'utilisation des mémoires des gros systèmes.
- Permettre l'échange d'information entre les personnes et les organismes impliqués.

Description

L'ordinathèque universitaire est un service organisé, situé dans un local public accessible, à l'instar d'une bibliothèque ou d'un centre audio-visuel. Chaque établissement universitaire aurait le sien.

Financement

Actuellement, les équipements sont fort coûteux. Une subvention gouvernementale spéciale serait nécessaire pour le démarrage de ce service.

Les universités ont, de façon générale, qualifié la recommandation de mesure intéressante voire même nécessaire. Les commentaires n'étaient pas très élaborés. Les avantages reconnus consisteraient à:

- permettre aux usagers (étudiants, professeurs, etc.) l'accès à des équipements et des logiciels coûteux qu'un individu ne peut acquérir par ses propres moyens;

- permettre aux étudiants des deuxième et troisième cycles de disposer d'outils plus perfectionnés pour leurs travaux de recherche.

Cette question, en raison des importants investissements à consentir, doit être considérée avec réalisme. On ne pourra se permettre le duplicata des ressources humaines et matérielles. La mise sur pied d'organismes nouveaux doit être partie d'un plan cohérent et échelonné dans le temps.

Déjà, on parle d'ordinathèque et de logithèque comme de services nationaux nouveaux. Il ne faut pas oublier qu'il y a dans le décor la Centrale des bibliothèques inc., le Service de la technologie éducative et bientôt le Centre APO. Ces organismes ne pourront fonctionner dans l'anarchie. Une planification s'impose déjà.

Publications

Le Comité APO avait reconnu que la création de logiciels éducatifs, de langages, de systèmes d'auteurs aurait pour effet de poser à nouveau la question des droits d'auteur.

Cette question est devenue plus aigüe avec le développement de toutes sortes d'instruments qui permettent d'enregistrer et de reproduire les textes, les images et les sons. Les machines à

photocopie et les enregistreuses ont porté de durs coups aux nouveaux écrivains et aux artistes lors de leur admission dans les programmes scolaires. L'enregistrement de vidéos élargit encore le fossé entre créateurs et utilisateurs. Qu'en sera-t-il des logiciels éducatifs?

Les universités ont souhaité une législation ferme dans le domaine. C'est une question d'équité.

8.3 FONDS SPÉCIAUX

Le Comité APO a vite compris que les courbes du "virage technologique" épousaient celles du signe de piastre.

Dans le Rapport, quatre sources d'aide financière sont identifiées:

- les subventions spéciales de démarrage du ministère de l'Éducation;
- le Fonds F.C.A.C.;
- le Fonds de développement pédagogique;
- le programme d'actions structurantes pour le soutien d'équipes de recherche liées au virage technologique.

En ce qui concerne l'aide financière gouvernementale, le PLAN DE DEVELOPPEMENT déterminera la nature et l'ampleur des sommes mises à la dispositions des divers ordres d'enseignement pour l'implantation de la micro-informatique en milieu scolaire au cours des prochaines années (Plan quinquennal).

Quant aux fonds spéciaux, il a été demandé que soient révisés les critères de sélection et les procédures d'octroi en cours. Dans les deux cas, il y aurait lieu d'accélérer le processus d'octroi. Dans le cas du Fonds F.C.A.C., il serait impérieux que la recherche développement y soit traitée de façon aussi équitable que la recherche plus fondamentale. L'important c'est que ces organismes conservent le sérieux, la qualité et la transparence nécessaires.

Au cours des travaux du Comité spécial, il a été reconnu que la communauté universitaire n'était pas assez au courant des mandats de ces organismes et des moyens de dégager les argents disponibles.

Il paraît utile dans ce rapport-synthèse de fournir les informations les plus récentes.

1) Fonds de développement pédagogique

Budget 1984-1985: 1,016 M $

Le 20 septembre 1979, le ministère de l'Éducation, en collaboration avec le Conseil des universités et la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec, a créé le Fonds de développement pédagogique doté de quatre volets ayant comme objectifs principaux d'améliorer la qualité des activités d'enseignement universitaire et d'aider les universités à mieux préciser leur mission de services à la collectivité.

En 1982, trois volets ont été retenus dont deux sur des bases permanentes: les nouveaux programmes et les réaménagements de programme. Quant au volet Services à la collectivité, son caractère expérimental a été maintenu en 1982-1983 et en 1983-1984.

Dans les règles budgétaires 1979-1980, le ministère de l'Éducation avait attribué une somme de 1,25 M $ pour l'enveloppe de fonctionnement du Fonds de développement pédagogique. Elle a été portée à 1,3 M $ pour les années suivantes. Cette enveloppe était prélevée au début de chaque cycle budgétaire. Elle n'a jamais été utilisée en totalité pour le Fonds de développement pédagogique.

Le ministère de l'Éducation continue à prévoir une enveloppe maximale pour le budget de fonctionnement du Fonds de développement pédagogique, mais dorénavant, il ne prélèvera, au début de chaque cycle budgétaire, que les crédits nécessaires à la réalisation des projets qui auront alors été approuvés. Ainsi, les coûts des projets qui ont fait l'objet d'une approbation avant le 31 mars 1984 s'élèvent à environ 800 000 $, ce qui détermine l'enveloppe à distribuer en 1984-1985. L'enveloppe maximale du budget de fonctionnement sera augmentée à 1,5 M $ en 1985-1986.

Par ailleurs, le Gouvernement a accordé pour les trois prochaines années des crédits nouveaux réservés à l'acquisition d'équipements scientifiques liés au virage technologique. Les secteurs suivants sont concernés: les sciences pures, les sciences appliquées et l'administration aux trois cycles de même que les sciences humaines et le droit aux deuxième et troisième cycles. En plus de l'enveloppe spécifique d'investissement de 8,5 M $ répartie sur trois ans. Il l'utilisera pour financer des demandes d'équipement scientifique requis par les projets approuvés dans le cadre des volets 1 et 2 du Fonds de développement pédagogique.

Les coûts d'aménagement et de rénovation d'édifices qui seront éventuellement requis pour la réalisation des projets soumis dans le cadre du Fonds de développement pédagogique devront être assumés à même les enveloppes annuelles d'investissement des universités.

OBJECTIFS DU PROGRAMME

Afin de maintenir et d'augmenter la qualité de l'enseignement universitaire québécois, le Fonds de développement pédagogique vise les cinq objectifs suivants:

- une plus grande cohérence dans le développement des nouvelles activités d'enseignement universitaire jugées prioritaires pour le développement du réseau;
- une meilleure concertation interuniversitaire basée sur la rationalisation des programmes, notamment dans le cadre des évaluations sectorielles menées par le Conseil des universités;
- une meilleure utilisation des ressources humaines et physiques dont disposent les universités;
- l'amélioration de l'équipement scientifique du réseau;
- la poursuite de l'expérience des activités institutionnelles de services à la collectivité.

Ces objectifs sont réalisés par les volets suivants:

- les nouveaux programmes d'enseignement universitaire;
- les réaménagements de programmes;
- les services à la collectivité.

DESCRIPTION DE CHACUN DES VOLETS

Volet 1, Nouveaux programmes d'enseignement

Ce volet permet le financement de nouveaux programmes d'enseignement qui conduisent à des grades, dont la qualité a déjà été évaluée par les instances universitaires désignées à cette fin et dont le Conseil des universités a évalué la cohérence, l'intégration au plan de développement d'une institution ainsi que la contribution au développement du réseau.

Seuls les nouveaux programmes qui sont jugés prioritaires pour le développement du réseau sont éligibles à une subvention dans le cadre du Fonds de développement pédagogique.

Les tendances scientifiques, les besoins socio-économiques du Québec qui sont notamment définis dans le virage technologique, l'originalité de l'apport d'un projet sont autant d'éléments à considérer pour juger de la priorité d'un nouveau programme.

L'initiative de la présentation des nouveaux programmes demeure la responsabilité des universités. Il n'est pas exclu cependant que le ministre de l'Éducation, pour combler des besoins pressants de la société québécoise, invite l'une ou l'autre des universités à présenter des projets de nouveaux programmes au Comité des programmes, notamment à la suite des évaluations sectorielles. Les universités doivent présenter elles-mêmes, dans tous les cas, leurs projets de programmes aux instances appropriées pour leur approbation.

Volet 2, Réaménagements de programmes

Ce volet permet le financement de réaménagements de programmes dont la présentation devra être basée sur leurs répercussions dans le réseau universitaire.

Ces réaménagements portent principalement sur des activités d'enseignement. Certaines activités de soutien à l'enseignement et à la recherche (bibliothèque, informatique) peuvent également être éligibles en autant que les projets correspondent à des priorités du réseau.

À titre d'exemple, une meilleure utilisation des ressources pourra requérir que deux ou plusieurs institutions se regroupent afin de mener des actions complémentaires dans un domaine donné. Ce regroupement pourrait donner lieu aux actions suivantes:

- collaborer d'une façon ou d'une autre à la mise en place de mécanismes qui permettront d'atteindre une meilleure qualité des activités dans un secteur ou un champ d'études particulier;

- permettre aux ressources professorales oeuvrant dans une université de participer aux enseignements ou à d'autres activités dans un programme existant dans une autre université;

- créer une concentration où les ressources humaines d'une université pourraient s'unir à celles oeuvrant dans un programme déjà existant dans une autre université et dont les préoccupations sont analogues;

- se répartir un certain nombre de concentrations d'un programme déjà existant;

- abandonner un programme entier en faveur d'une autre université;

- partager le fardeau des programmes coûteux.

Évidemment, c'est surtout au niveau des deuxième et troisième cycles que de telles actions pourraient être entreprises, bien qu'il ne faille pas éliminer la possibilité de les étendre aux programmes de premier cycle.

Volet 3, Services à la collectivité

- Les objectifs

  Ce troisième volet du Fonds de développement pédagogique vise la démocratisation des savoirs et des expertises que l'université est seule à détenir en faveur des groupes qui ont difficilement accès aux ressources des établissements d'enseignement universitaire.

- Disposition pour 1984-1985

  Le mode de fonctionnement expérimental de ce troisième volet se poursuit jusqu'au terme de son évaluation à laquelle procède actuellement le Conseil des universités dans le cadre de l'évaluation plus globale de la mission de Services à la collectivité. Dans les circonstances, jusqu'à l'avis du Conseil et la décision ministérielle, le Fonds de développement pédagogique pourra être utilisé uniquement pour les projets de Services à la collectivité qui sont éligibles à une deuxième ou à une troisième subvention. Cette décision sera révisée à la lumière des résultats de l'évaluation en cours.

CADRE D'ATTRIBUTION DU FONDS DE DÉVELOPPEMENT PÉDAGOGIQUE

Cadre général de l'étude des projets

- Toutes les demandes doivent émaner de l'établissement après avoir fait l'objet d'une approbation institutionnelle et être transmises par la direction de l'université.

- Chaque demande doit être adressée au président du Comité des programmes du Conseil des universités ou, si l'avis du Conseil des universités est déjà connu à la suite des évaluations sectorielles, à la Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires.

- Toute demande doit être présentée sous forme d'un dossier spécifique. Tout projet d'acquisition d'un appareil de plus de 15 000 $ devra être accompagné de la soumission de fournisseurs.

- Le Conseil des universités émettra un avis au ministre de l'Éducation recommandant d'accepter ou de refuser, dans le cadre du Fonds de développement pédagogique chacun des projets à moins qu'il ne l'ait déjà fait à l'occasion des évaluations sectorielles.

- Le Conseil des universités fera des recommandations précises sur les coûts de fonctionnement et d'investissement de chaque projet dans le cadre des budgets prévus à cette fin. Les décisions ministérielles seront fondées sur les données contenues dans le dossier évalué par le Conseil. En conséquence, aucune augmentation ultérieure des coûts ne sera considérée par le Ministère.

CADRE PARTICULIER

Cadre particulier pour l'étude des projets soumis à l'intérieur du volet Réaménagements de programmes

Les dossiers présentés à l'intérieur de ce volet par chacune des universités impliquées devront s'inscrire dans le cadre d'une coordination interinstitutionnelle et faire état des éléments suivants:

- des recommandations faites à la suite des études sectorielles, le cas échéant;

- des objectifs poursuivis compte tenu des priorités de développement des établissements concernés et de l'ensemble du réseau ainsi que des ressources disponibles;

- des moyens mis en oeuvre pour atteindre les objectifs, tels le regroupement de programmes existants, la création ou la fermeture d'options ou de concentrations, les modalités de collaboration ou d'actions conjointes;

- des conséquences de la réalisation du projet sur les ressources existantes: personnel touché, réaménagement des ressources physiques et nouvelles ressources requises éventuellement, impact sur une meilleure utilisation des ressources humaines et physiques;

- des besoins particuliers de financement pour la réalisation du projet établis par année (fonctionnement et investissement).

Cadre particulier pour l'étude des projets soumis à l'intérieur du volet Services à la collectivité

Chaque dossier soumis dans le cadre du troisième volet du Fonds de développement pédagogique devra contenir un rapport d'étape faisant état du progrès de la réalisation du projet et, le cas échéant, de l'existence des conditions exigées.

MODALITÉS D'ÉVALUATION DES PROJETS

Les projets soumis par les universités à l'intérieur des trois volets du Fonds de développement pédagogique seront évalués selon leur cohérence interne et en regard des éléments énumérés.

CALENDRIER DES OPÉRATIONS

En accord avec la pratique qui s'est instaurée en 1983-1984, l'évaluation des projets universitaires se fera d'une façon continue. Aucune échéance n'est donc déterminée pour la remise de ces projets.

Par contre, les décisions ministérielles favorables au financement d'un projet qui seront prises après le 31 mars de chaque année n'entraîneront le versement d'une subvention que dans le cadre de l'enveloppe budgétaire de l'année suivante. Cette mesure est prise pour éviter de prélever, chaque année, sur le financement de base des universités, une somme d'argent supérieure à celle des subventions de fonctionnement accordées.

2) Fonds F.C.A.C. pour l'aide et le soutien à la recherche

Statut et fonctionnement

Une corporation autonome

Le Fonds F.C.A.C. est un organisme subventionnaire public créé en 1981 conformément aux dispositions du Livre blanc,

Un projet collectif. Corporation sans but lucratif dont le siège social est à Sainte-Foy, il est comptable au ministre de l'Éducation auquel il présente annuellement un rapport de ses activités.

Dirigé par un Conseil d'administration formé de dix-huit personnes provenant de divers secteurs du milieu scientifique et de l'éducation, il a pour mission de gérer des programmes d'assistance financière identifiés par le ministre de l'Éducation à l'intention des chercheurs, des étudiants et des établissements d'enseignement supérieur. A cette fin, le Fonds doit procéder à la formation de comités chargés d'évaluer les demandes qu'il reçoit, effectuer la distribution et le partage des crédits qui lui sont attribués, surveiller l'application des critères et des modalités d'évaluation et annoncer aux bénéficiaires les subventions et les bourses accordées.

Il participe également à la mission scientifique du Gouvernement en contribuant à l'analyse des problèmes des centres et instituts de recherche et de leurs infrastructures, au repérage des champs de recherche présentant des caractéristiques ou des besoins particuliers en matière de ressources humaines, comme aussi à l'amélioration des conditions qui sont faites à l'ensemble des activités universitaires de recherche.

La création du Fonds F.C.A.C. a constitué la première étape d'une réforme visant à le doter d'un statut comparable à celui des conseils fédéraux de recherche. La deuxième étape est maintenant réalisée par l'adoption par l'Assemblée nationale de la Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec, laquelle consacre le statut légal du Fonds qui deviendra le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (F.C.A.R.).

Le jugement des pairs

La transformation du statut et de l'envergure du Fonds F.C.A.C. ne modifiera cependant pas le principe directeur de son fonctionnement, à savoir le jugement des pairs. En plus d'assurer l'équité et de promouvoir l'excellence, ce procédé permet à la communauté scientifique d'exercer un rôle déterminant dans l'évaluation des demandes de subventions et de bourses et favorise la fécondation interdisciplinaire. Il est utile de souligner que de nombreux scientifiques canadiens et étrangers se joignent chaque année aux chercheurs et experts de toutes disciplines qui oeuvrent au sein des comités d'appréciation.

L'organisation du Fonds F.C.A.C.

Centré autour des activités des comités de pairs, le Fonds dispose d'un budget de 30 M $ et d'un personnel régulier qui fournit le support professionnel requis pour le bon fonctionnement du processus d'évaluation des demandes. Afin de permettre une meilleure coordination des opérations, les comités d'appréciation sont regroupés au sein de trois services:

. Aide aux chercheurs

. Soutien à la recherche et à la diffusion

. Bourses.

Les responsables de ces services relèvent du directeur général qui est membre du Conseil d'administration et président du Comité exécutif.

Les programmes

En vertu du mandat qui lui a été confié par le ministre de l'Éducation, le Fonds F.C.A.C. a pour rôle principal d'assurer le soutien de la recherche et la formation de chercheurs dans les établissements d'enseignement supérieur. Il s'acquitte de cette mission par le biais de plusieurs programmes regroupés en fonction de quatre axes d'intervention.

Le développement des ressources humaines est plus particulièrement mis en évidence dans le volet "Équipes et séminaires" du programme Formation de chercheurs et action concertée (F.C.A.C.), dans le programme Bourses d'études, de perfectionnement et de recyclage, dans le programme Aide aux chercheurs des collèges et aux chercheurs sans affiliation institutionnelle reconnue (A.C.S.A.I.R.).

La recherche prioritaire est principalement concentrée dans le volet "Opérations de recherche thématique" du programme F.C.A.C.

Le Fonds contribue au soutien des infrastructures de recherche par le biais de trois volets du programme F.C.A.C.: les centres de recherche, les organismes de services à la recherche et les subventions générales.

Enfin, la promotion de l'information scientifique et technique en français est assurée grâce au volet "Revues scienti-

fiques, rapports et mémoires de recherche" du programme F.C.A.C. et au programme Aide à l'édition d'ouvrages scientifiques (manuels, traités) en langue française.

Organisation des secteurs

Les activités du Fonds sont ainsi structurées:

1) Aide aux chercheurs

   . Équipes et séminaires

   . Actions spontanées

   . Actions concertées

   . Aide aux chercheurs des collèges et aux chercheurs sans affiliation institutionnelle reconnue

   . Projets spéciaux

2) Soutien à la recherche et à la diffusion

   . Centres de recherche

   . Organismes de services

   . Revues scientifiques

   . Édition d'ouvrages scientifiques

   . Subventions générales

3) Bourses d'études, de perfectionnement et de recyclage

   . Sciences humaines

   . Sciences naturelles et génie

   . Sciences médicales et para-médicales

   . Arts et lettres

   . Pluridisciplinaire

Depuis plus de vingt ans, plusieurs milliers de jeunes Québécois ont bénéficié d'une assistance financière, dans le cadre du programme de bourses d'excellence de l'enseignement

supérieur pour poursuivre des études de maîtrise ou de doctorat. Sans l'apport important de cet instrument de développement des ressources humaines, il aurait été impossible de créer les équipes de chercheurs et de spécialistes qui se sont développées au Québec au cours des dernières années.

Ce programme se distingue de celui des "prêts-bourses" offert par le ministère de l'Éducation à tous les étudiants du post-secondaire et reposant sur le seul critère des besoins financiers. Les bourses d'études, de perfectionnement et de recyclage sont attribuées par voie de concours d'excellence, sur recommandation d'un jury de sélection. L'enveloppe de près de 10,4 millions de dollars consacrée à ce programme en 1983-1984 a permis à un candidat sur trois de se qualifier pour l'obtention d'une bourse. Considérant que tous les candidats à ces concours se situent déjà au-dessus de la moyenne de leur groupe, il s'agit donc clairement de bourses d'excellence attribuées au mérite et offertes aux étudiants les plus prometteurs.

Le programme vise deux objectifs principaux:

- aider les meilleurs étudiants à poursuivre des études supérieures de deuxième et troisième cycles ainsi que des recherches post-doctorales;

- favoriser, par des programmes particuliers, la formation et le perfectionnement professionnels de même que la formation des chercheurs en vue de répondre à des besoins prioritaires.

Chaque année, une brochure présente les règles des quatorze concours formant le programme de bourses d'études, de perfectionnement et de recyclage. De plus, un bulletin est envoyé à chaque candidat afin de l'informer des résultats de l'évaluation faite par le jury de sélection. Les évaluations des quarante jurys sont révisées par un Comité consultatif qui achemine ses recommandations au Conseil d'administration du Fonds F.C.A.C.

Pour le programme de BOURSES 1985-1986, la publicité faite dans les divers médias indiquait que la date limite d'inscription était le 15 novembre 1984.

Changement de statut

Avec la proclamation de la Loi 19 favorisant le développement scientifique et technologique, le Fonds changera de

statut (F.C.A.R.). Le développement des ressources humaines sera considéré comme le premier vecteur du développement scientifique. Le virage technologique et sa maîtrise nationale sont essentiellement affaire de potentiel humain. D'où l'urgence et la nécessité d'une société instruite, compétente, dynamisée par l'excellence.

ANNEXES

ANNEXE I

LES ÉTABLISSEMENTS ET LES ORGANISMES D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

CONSULTATION MINISTÉRIELLE SUR LA PROPOSITION GÉNÉRALE DE DÉVELOPPEMENT ET SUR LES RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES DES UNIVERSITÉS, ÉCOLES ET INSTITUTS D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

LISTE DES DOCUMENTS REÇUS

1. UNIVERSITÉS

1.1 Université concordia

Commentaire sur les documents portant sur l'utilisation de la micro-informatique dans les réseaux d'enseignement (17 octobre 1983, 4 pages.

1.2 Université Laval

- Éléments de réaction de la Faculté des sciences de l'éducation sur le Rapport APO (11 octobre 1983, 5 pages).
- Réactions et commentaires de la direction de la Faculté des sciences de l'éducation au document du ministère de l'Éducation du Québec. Micro-informatique: Proposition de développement (11 octobre 1983, 12 pages).
- L'université Laval et le Rapport sur les aplications pédagogiques de l'ordinateur (novembre 1983, 30 pages).

1.3 Université McGill

Commentaires de l'université McGill sur la proposition de développement, sur l'utilisation de la micro-informatique et le Rapport sur les applications pédagogiques des ordinateurs (13 octobre 1983, 7 pages).

1.4 Université de Montréal

Mémoire de l'université de Montréal présenté au ministère de l'Education relativement au développement de la micro-informatique (octobre 1983, 49 pages).

1.5 Université du Québec

- Position de l'Université du Québec sur le Rapport APO de la Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires du ministère de l'Éducation du Québec (28 septembre 1983, 20 pages).
- Position de l'Université du Québec sur le Rapport micro-informatique du ministère de l'Éducation (28 septembre 1983, 31 pages; annexe, 3 pages).
- Projet de Centre de recherche en informatique (novembre 1983, 4 pages).
- Dossier: Un micro-ordinateur par étudiant (Université du Québec à Montréal, octobre 1983, 6 pages).

2. ÉCOLE

École polytechnique

Quelques réactions de l'École polytechnique au document intitulé "Utilisation de la micro-informatique à des fins pédagogiques dans les réseaux d'enseignement" (26 septembre 1983, 7 pages).

3. AUTRES ORGANISMES

3.1 Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec (CREPUQ)

- Aspects financiers et achat d'équipement (14 octobre 1983, 3 pages).
- Réaction de la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec à la proposition du ministère de l'Education sur le développement de la micro-informatique et au rapport sur les applications pédagogiques de l'ordinateur (décembre 1983, 15 pages).

3.2 Fédération des associations de professeurs des universités du Québec (FAPUQ)

Deux lettres au Sous-ministre sur l'utilisation de la micro-informatique à des fins pédagogiques dans les réseaux d'enseignement (18 et 24 octobre 1983, 4 pages).

3.3 Conseil supérieur de l'Éducation

Utilisation de la micro-informatique à des fins pédagogiques dans les réseaux d'enseignement (2 décembre 1983, 19 pages).

FIN

ANNEXE II

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC A MONTRÉAL

PROJET: UN MICRO-ORDINATEUR PAR ÉTUDIANT

L'Université du Québec à Montréal désire se doter d'une politique visant à équiper chacun de ses étudiants d'un micro-ordinateur portable d'ici trois ans. Cette politique se veut non coercitive mais il va sans dire que l'incitation sera plus forte dans les secteurs faisant déjà une utilisation importante de l'informatique.

Objectifs

Cette politique a pour objectifs de:

1. Répondre à l'accroissement de la demande de ressources informatiques en:

   a) décentralisant certaines des fonctions actuellement réalisées sur les systèmes centraux comme l'édition et le traitement de textes;

   b) supportant autant que possible les nouvelles clientèles sur les micro-ordinateurs;

   c) utilisant les micro-ordinateurs plutôt que les gros systèmes pour le support de la fonction "initiation à l'informatique".

2. Diminuer la pression budgétaire associée à la croissance de la demande informatique en:

   a) réduisant la pression sur les systèmes centraux;

   b) permettant des économies en locaux;

   c) permettant des économies en frais d'installation, d'entretien et de surveillance.

Moyens

Les moyens à mettre en oeuvre sont les suivants:

1. Définir un micro-ordinateur portable répondant à des critères précis et lancer un appel d'offres ouvert.

2. Mettre sur pied un plan de financement pour les étudiants avec un partenaire financier.

3. Accroître le nombre d'accès téléphoniques au réseau de données.

4. Installer des sorties standardisées du réseau de données dans un certain nombre de salles de cours.

5. Contribuer financièrement à l'achat de micro-ordinateurs selon un pourcentage à établir.

6. Établir un contrat-type de location-achat permettant si possible d'éviter d'avoir à défrayer les frais de douane et taxe fédérale.

7. Offrir sur place un service de réparation à bon compte.

Spécifications

Les caractéristiques des micro-ordinateurs évoluent rapidement. En partant des besoins des usagers, nous croyons pouvoir avancer les spécifications suivantes:

1. L'appareil doit être portatif et pouvoir être rangé dans une mallette, en laissant de la place pour disquettes de rechange, papier, crayons.

2. Il doit être muni d'un clavier ASCII complet avec touches pour le curseur et clés de fonctions.

3. Il doit intégrer au moins une unité de disquette (ou l'équivalent) et en supporter au moins deux.

4. Il doit intégrer un Modem 300-1200 bauds avec composition automatique et une sortie RS 232 C.

5. Il doit être muni d'une sortie imprimante sérielle.

6. Il doit être muni de son propre écran et permettre un affichage majuscules-minuscules sur 80 colonnes et 24 lignes.

7. Il doit être équipé d'un système d'exploitation répandu, incluant un interprète BASIC, un logiciel d'émulation de terminal ASCII, un logiciel de transfert de fichiers et un éditeur de textes polyvalent.

. Il doit avoir une capacité de mémoire de 64K au minimum.

9. Son coût doit être inférieur (en achat groupé) à 1 600 $ (idéalement 1 000 $).

NOTE: Le 14 août 1984, un Mémoire a été adressé au ministre de l'Éducation par la Direction générale de l'aide financière aux étudiants.

Ce mémoire donnait suite à un projet de financement pour l'acquisition de micro-ordinateurs personnels par les étudiants en génie du Québec.

Le modèle préparé par le Regroupement des associations étudiantes du Québec postule que:

. le Gouvernement garantirait et financerait le prêt;

. la Faculté de génie de chaque université, qui agirait en tant qu'administrateur du prêt, créerait à cet effet une fiducie;

. la banque (Banque Royale) prêterait aux fiduciaires;

. Coopoly serait le fournisseur principal du micro-ordinateur financé;

. l'étudiant de génie contracterait le prêt pour acquérir le micro-ordinateur sélectionné (Philips PC3100).

ANNEXE III

OBSERVATIONS SUR LE DEVIS MINISTÉRIEL

Quelques universitaires ont procédé à une analyse critique du devis ministériel retenu. Nous avons cru utile de regrouper leurs observations.

. Baisse des prix des appareils 8 bits

> "les prix de ces appareils dont la plupart reposent sur une technologie en déclin (8 bits) connaissent une baisse importante, ce qui peut favoriser la poursuite des pratiques actuelles d'autant plus que l'achat de tels équipements par les enseignants et les parents continue de s'accroître."

. Présence de systèmes d'exploitation "modernes"

> "Au-delà des architectures à 8 bits, 16 bits et même 32 bits, et des architectures multi-processeurs, il importe de mettre l'accent sur la présence de systèmes d'exploitation "modernes" qui font figure de standards industriels."

. Limite de mémoire

> "Établir la limite à 512 K-octets de mémoire est superflu étant donné que la technologie pourra offrir bien davantage."

. Mega Octet dans l'espace total adressable

> "Taille de mémoire: il faut peut-être distinguer l'espace total adressable et la quantité de mémoire qui peut être installée dans le chassis de base. Quant au premier, il faut suggérer au moins 1 Moctet."

. Les fentes d'expansion

> "... elles doivent être prévues dans le chassis de base avec possibilité de rajout d'un chassis d'expansion. Est-ce que l'on ne devrait pas exiger l'utilisation d'un bus standard (ex. Multibus, S100 et/ou IEEE 488-1974, bus d'instrumentation) ou de facto standard (ex. le bus de IBM/PC). L'utilisation d'un bus standard permettrait un accès plus facile aux produits d'autres fabricants (interfaces, mémoires) et donc de stimuler la compétition."

. L'émulation de micro-processeurs à 8 bits

"... il faut spécifier quel(s) type(s) de 8 bits, autrement cette exigence pourrait être assez coûteuse et ne servir à rien. Dans tous les cas, cela semble exiger un deuxième processeur dans le micro-ordinateur."

. Le port parallèle

"... pour supporter des périphériques: il est généralement plus facile de brancher une imprimante par un port sériel RS 232 C. Autrement, il faudrait peut-être spécifier le type du port parallèle, ex.: Centronix."

. Les ports sériels

"Les pivoteurs, tablettes, souris, etc., de bonne qualité, peuvent habituellement être reliés avec le micro-ordinateur par un port RS 232 C. L'utilisation d'un tel port sériel rend la configuration du système plus flexible et aussi le choix de l'équipement devient plus grand. Comme pour le bus standard du système, nous suggérerons d'utiliser des moyens standards de communication autant que possible. Ceux-ci seraient représentés par les ports sériels asynchrones pour la communication avec des périphériques (sauf pour les disques et disquettes)."

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Écran monochrome

. Déficience de la norme ACNOR

À cause des déficiences de la norme ACNOR courante, il faudrait prévoir l'exigence d'un jeu plus complet de caractères français (norme télétex par exemple).

. Taux de rafraîchissement de l'écran

Il faudrait exiger un taux de rafraîchissement de l'écran suffisamment rapide pour des animations graphiques sans scintillement.

Est-ce que l'on ne devrait pas demander deux pages séparées de mémoire de rafraîchissement de l'écran, l'une pour le texte, l'autre pour les graphiques?

. Format d'affichage en haute résolution

Le format d'affichage, en haute résolution, devrait permettre jusqu'à 640 x 480 pixels ou encore 512 x 512 pixels. On s'apercevra rapidement qu'une haute densité d'affichage est essentielle dans le cas des didacticiels nécessitant la présentation de schémas complexes.

Écran alphagraphique polychrome

. Résolution de base

La résolution de l'écran demandée est 320 x 240 x 2 bits. Le contrôle direct de "pixels" avec 8 couleurs est aussi exigé. Ce dernier requiert au moins 3 bits par "pixel", donc la résolution de base devrait être 320 x 240 x 3 bits.

. Génération et mise à jour d'un curseur graphique

On devrait exiger la génération et la mise à jour d'un curseur graphique (croix, boîte) par matériel ou, au moins, son support par le logiciel système.

Le clavier

. Jeu de caractères anglais/français; on devrait exiger que le rajout des caractères, "option" française, ne relève pas d'autres caractères ou symboles disponibles à l'usager. Par exemple, certains terminaux remplacent avec leur option française les symboles "[", "]" et autres, ce qui n'est pas acceptable.

. Combien de touches programmables

Déterminer le nombre de touches programmables et la longueur de séquences avec lesquelles chacune des touches peut être programmée.

. Disposition en croix des flèches

Les caractères de déplacement du curseur (flèches) devraient être disposés en croix pour une manipulation plus facile.

. Touches antireflets

Il faudrait exiger des touches antireflets.

. Signal sonore désirable

Une signalisation sonore (un "click") d'une intensité ajustable serait désirable après l'appui de chaque touche du clavier.

. Qualités de résistance du clavier

Il faudrait bien définir les qualités de résistance du clavier.

. Câble clavier-écran de bonne qualité

Le câble reliant le clavier et l'écran devrait être de bonne qualité (pas de câbles plats), avec un bon connecteur à verrou.

L'unité de disque rigide

. Lecteur de ruban magnétique

L'unité de disque rigide devrait parvenir avec un lecteur de cartouches de ruban magnétique afin de permettre la prise facile d'une copie de réserve. L'utilisation de disquette (capacité de 175 Ko) à cette fin n'est pas très pratique, surtout lorsque la partie remplie du disque dépasse 5 Mo.

. Unités de disque amovibles

Les unités de disques amovibles devraient venir en 2 unités ou on devrait prévoir un moyen de prise de copies sur un autre système.

L'imprimante

. Interface RS 232 C

Le type d'interface RS 232 C (ou parallèle, ex.: Centronix) devrait être exigé.

. Symboles mathématiques

Peut-être que les symboles mathématiques devraient être exigés déjà préprogrammés.

. 80 caractères/ligne minimum

L'exigence de base pourrait être ramenée à 80 caractères par ligne.

. Vitesse d'impression de 120 cps

Une vitesse d'impression minimale de 120 cps suffirait.

. Impression de 132 carectères

Nous ne voyons pas l'utilité d'une impression de 132 caractères. Il convient de spécifier certains de ces paramètres seulement dans la mesure où nous ne risquerons pas d'être tenus à accepter une machine de moindre qualité.

. Nouvelles technologies

Il n'est pas fait mention des nouvelles technologies d'impression (v.g. à et d'encre).

. Résolution graphique minimum et souhaitable

Il faudrait préciser la résolution graphique requise: 100 points/pouce linéaire minimum (140 points/pouce est souhaitable).

Le contrôleur de réseau et le support de communication

. Réseau et logiciel pour la liaison avec d'autres systèmes

Est-ce que la liaison avec d'autres systèmes répartis au Québec (et éventuellement au Canada) ne devrait pas se faire en utilisant le réseau DATAPAC dans le cas où une telle connection est justifiée? Un MODEM/PAD (Packet Assembly/Disassembly) et un port sériel RS 232 C suffisent en ce qui concerne le matériel. Quant au logiciel, un système comme le système bilingue EAN de messagerie électronique développé à l'Université de Colombie Britannique pourrait être utile, s'il peut être facilement adapté au micro-ordinateur.

. Standardisation du réseau LAN

Quant au réseau locan LAN, reliant des stations de travail dans un établissement d'enseignement, on devrait exiger que le réseau soit conforme à un standard, soit Ethernet de contrôle CSMA/CD, ou celui d'un anneau virtuel contrôlé par le passage de jetons.

. Le logiciel de communication

Dans tous les cas applicables, le logiciel de communication devrait être conforme aux standards existants (ou même proposés) de ISO-OSI ou CCITT.

. Exigences supplémentaires pour le support de communication

L'émulation de terminal 3270 devrait être ajoutée comme exigence supplémentaire.

Le système d'exploitation

. Il serait coûteux d'exiger que le système soit utilisable sur chacune des configurations proposées.

. CP/M

Dans le cas d'une configuration hybride 8 bits - 16 bits, il faudrait exiger explicitement le système CP/M.

. Un jeu de commandes français

Un jeu de commandes français est souhaitable pour les jeunes.

. 2 systèmes d'exploitation

On pourrait exiger minimalement la disponibilité de deux systèmes d'exploitation.

Les compilateurs et interpréteurs

. ADA ou APL

L'exigence de l'APL est-elle nécessaire; faudrait-il préférer ADA?

. FORTH

On pourrait rajouter éventuellement un langage comme FORTH.

. Version française de PASCAL

Il existe déjà une version française de PASCAL.

. Exiger les langages PROLOG et C

Il faudrait ajouter les nouveaux langages PROLOG et C, en exigences supplémentaires.

La documentation accompagnant les équipements

. Documents utiles

On devrait exiger la disponibilité de plans de câblage, listage de programmes systèmes ou même leurs sources.

Un complément de spécifications pour les matériels et les logiciels destinés au préscolaire et au primaire

. Le langage BASIC

Le langage BASIC (sinon PASCAL) devrait être disponible aux élèves pour la programmation numérique simple, c'est-à-dire pas seulement LOGO, laquelle est orientée vers la programmation graphique.

. La fonction graphisme

Nous recommandons que le graphisme soit une fonction de base à tous les ordres, pas seulement au préscolaire.

. L'écran polychrome

Si au préscolaire et au primaire, l'écran polychrome est déjà à juste titre exigé, il existe très peu de systèmes monochromes ailleurs, sauf pour certaines applications professionnelles.

. Une ligne de communication dans chaque salle de cours

Il faut prévoir une ligne de communication (connexion au LAN) dans chaque salle de cours.

La durabilité de l'équipement

. Il faudrait définir ce qui est entendu par "non démontable" et exiger plutôt des postes de travail intégrant les divers modules de manière sécuritaire.

. On devrait exiger, autant que possible, l'utilisation de standards existants, tant au niveau matériel (bus, système, LAN, port d'accès, réseau d'interconnexion) que logiciels de communication (ISO-OSI, x 25 et plus haut). Le système d'exploitation CP/M, (MP/M) ou mieux encore l'UNIX serait désirable. Cette approche permettra une plus grande interconnectivité de systèmes et une disponibilité accrue des équipements et des logiciels.

Commentaire général sur les spécifications techniques

En général, les spécifications techniques, dont certaines pourraient être précisées, définissent un type d'appareils bien adaptés, dans l'état actuel de la technologie, à des utilisations pour fins pédagogiques.

Toutefois, une importante mise en garde s'impose. Les spécifications proposées par le Ministère dépassent de beaucoup les besoins les plus clairement identifiés par la proposition de développement. Un plan de développement respectant toutes les normes proposées serait coûteux, entrainerait une lenteur dans le rythme d'introduction des micro-ordinateurs à l'école et préjugerait d'un modèle de développement des applications pédagogiques des ordinateurs.

> "En effet, les configurations proposées correspondent à des types d'équipements que bien des professionnels de l'informatique aimeraient posséder comme outils de travail. Par leurs spécifications ils correspondent à des standards de qualité utilisés par certaines universités. Les spécifications dépassent donc considérablement les besoins les plus clairement identifiés dans la proposi-

tion de développement à savoir: au primaire, la familiarisation de l'enfant avec l'ordinateur; au secondaire, l'introduction à la science informatique. Quant aux besoins de l'enseignement professionnel au secondaire, on sait que leur analyse est en cours. On est amené à penser que ces spécifications ne se justifient vraiment que si on prend en considération leurs applications pédagogiques éventuelles. Or on ne peut que se questionner sur la possibilité de ces applications pédagogiques au moment où on élabore le PLAN."

Les spécifications techniques entraînent un prix de revient estimé très élevé pour le primaire et le secondaire, compte tenu du budget que l'Etat québécois prévoit devoir investir pour leur acquisition. En fait, des progrès considérables pourraient être réalisés, même si la plupart des machines étaient beaucoup plus modestes que le plan le propose.

Le Gouvernement veut, pour des raisons de COMPATIBILITÉ d'équipements et d'économie de coûts, déterminer de façon très précise les spécifications techniques des appareils que les établissements scolaires acquêreront.

Il est utile d'élaborer des spécifications recommandables mais il peut devenir risqué d'imposer le choix d'un certain type d'appareil.

La technologie en ce domaine évolue très rapidement et les choix sont difficiles. Faut-il attendre l'appareil parfait et peu coûteux ou approuver un équipement qui risque d'être désuet dans deux ans?

Tout en apportant le support nécessaire quant à l'information, l'aide technique et l'aide financière, les établissements décideront de l'équipement à acheter ou à louer.

À cet effet, il est peut-être utile de suggérer certains fournisseurs, de fournir une liste de critères pour le choix des appareils et un répertoire de spécifications techniques minimales et souhaitables selon les diverses applications qu'on veut faire du micro-ordinateur.

Dans l'élaboration, des devis et des spécifications qui devraient caractériser les appareils informatiques en usage dans les écoles et collèges du Québec, il serait avantageux que les universités donnent des avis au ministère de l'Éducation et ce pour plusieurs raisons:

1. à cause de la perspective d'intégration du micro-ordinateur à l'université;

2. à cause du rôle que jouent les universités dans la formation et le perfectionnement des enseignants;

3. à cause de la perspective d'intégration à des réseaux télématiques où les universités sont déjà impliquées;

4. à cause de l'informatique, de l'ergonomie, du génie et de la technologie éducationnelle;

5. parce que cette expertise universitaire est, du moins théoriquement, plus neutre que celle provenant du secteur privé;

6. parce que certains universitaires, étant à l'affût des nouveaux développements du secteur de l'informatique, ils constitueraient des aviseurs de premier choix dans la sélection des nouveaux appareils.

Les universités souhaitent être consultées sur le sujet. Une formule intéressante consisterait en la participation d'universitaires à un comité de préparation et de révision des spécifications techniques du matériel proposé par le Ministère. Le travail considérable d'analyse et de détermination des spécifications aurait été préalablement confié à des techniciens.

FIN

ANNEXE IV

RECOMMANDATIONS DU RAPPORT APO

RECOMMANDATION 1

Que, dans le Plan général de développement sur les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les réseaux d'enseignement québécois, soit reconnue comme prioritaire la formation (formation initiale et perfectionnement) des enseignants dans ce domaine.

RECOMMANDATION 2

Que les buts de la formation (formation initiale et perfectionnement) en applications pédagogiques de l'ordinateur visent à:

- démystifier l'ordinateur en tant que nouveauté technologique;
- explorer ses possibilités comme moyen d'enseignement et d'apprentissage;
- faire des enseignants des utilisateurs avertis, capables de choisir, d'implanter, d'évaluer et d'intégrer de façon créatrice à leur enseignement des environnements pédagogiques faisant appel à l'ordinateur.

RECOMMANDATION 3

Que soit confirmé par le ministère de l'Éducation que la formation initiale et le perfectionnement des enseignants aux applications pédagogiques de l'ordinateur des enseignants du primaire, du secondaire et du collégial sont du ressort des universités. Elles souhaitent continuer à travailler en étroite collaboration avec les divers organismes éducatifs à la définition des objectifs de formation, à la structuration des programmes et à la détermination des formules pédagogiques.

RECOMMANDATION 4

Que les universités offrent une variété de formules de formation aux applications pédagogiques de l'ordinateur, du certificat de 30 crédits au cours d'initiation de 3 crédits en passant par des microprogrammes de 9 à 15 crédits;

que dans le cadre des services à la collectivité, les universités mettent à la disposition du grand public adulte des activités non créditées d'initiation aux différentes applications de l'ordinateur.

RECOMMANDATION 5

Que le ministère de l'Éducation exige des futurs enseignants qu'ils acquièrent une compétence de base en applications pédagogiques de l'ordinateur;

que les universités s'empressent d'ajuster leurs programmes de formation initiale d'enseignants pour répondre à cette exigence.

RECOMMANDATION 6

Que le ministère de l'Éducation accorde une subvention spéciale à toute université qui s'engagera dans des programmes (crédités) ou activités (non créditées) de formation des enseignants aux applications pédagogiques de l'ordinateur pour qu'elle puisse les offrir sans délai avec des ressources humaines qualifiées et compétentes. Les crédits requis pour le démarrage de ces programmes pourraient, après entente avec le Conseil des universités, être pris à même les crédits non utilisés du Fonds de développement pédagogique;

que dans le programme d'équipement des institutions scolaires en micro-ordinateurs, le ministère de l'Éducation réserve un budget spécial pour permettre aux universités d'acquérir les appareils et les logiciels adéquats afin qu'elles puissent remplir efficacement leur rôle dans la formation des enseignants aux applications pédagogiques de l'ordinateur;

que les professeurs directement impliqués dans la formation des enseignants et la recherche en applications pédagogiques de l'ordinateur aient un accès privilégié à un ordinateur personnel sur la base d'un appareil pour quatre professeurs (en équivalence plein temps).

RECOMMANDATION 7

Que soit reconnue comme prioritaire, tant par le ministère de l'Éducation que par les universités, la recherche développement en applications pédagogiques de l'ordinateur;

que soient favorisés les projets de recherche sur l'impact pédagogique, psychologique, social, économique et culturel de l'insertion de

l'ordinateur à l'école, sur la médiatique et la télématique, sur les langages de programmation et en particulier les langages et les systèmes d'auteur, sur la communication homme-machine et sur l'ergonomie.

RECOMMANDATION 8

Qu'une place prioritaire soit reconnue aux universités et aux étudiants gradués dans la recherche développement en applications pédagogiques de l'ordinateur;

qu'on leur accorde l'appui nécessaire en ressources humaines et matérielles dans la réalisation de leurs travaux;

qu'on accorde une reconnaissance universitaire à tous les types de travaux de recherche, soit de recherche expérimentale, soit de recherche action, soit de recherche développement. Que cette reconnaissance soit fondée d'abord et avant tout sur des critères de qualité.

RECOMMANDATION 9

Que, dans le cadre du Fonds F.C.A.C., soit reconnue comme prioritaire la recherche développement en applications pédagogiques de l'ordinateur et qu'une enveloppe spéciale de subventions soit créée pour réaliser cette priorité;

que dans l'attribution des subventions, le développement ne soit pas un obstacle à l'obtention de fonds de recherche, du moins en ce qui concerne les applications pédagogiques de l'ordinateur, mais qu'au contraire il soit encouragé;

que ces subventions comprennent l'octroi de l'équipement nécessaire à la poursuite des projets;

que le Fonds F.C.A.C. se voit attribuer des fonds supplémentaires pour que soient accordées des bourses spéciales à des étudiants de deuxième et troisième cycles qui s'engageraient dans des projets de recherche dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur. Ces bourses devraient permettre de disposer des équipements requis par les travaux.

RECOMMANDATION 10

Que, dans un effort de concertation, les établissements d'enseignement supérieur du Québec créent avec l'aide financière du Ministère un centre de recherche et de développement en applications pédagogiques de

l'ordinateur, formé de professeurs de technologie éducationnelle, de spécialistes de différentes disciplines, d'informaticiens, de psychologues, de spécialistes de la communication, de philosophes, de sociologues et d'économistes intéressés par les problèmes d'éducation;

que le mandat de ce centre soit celui que nous avons décrit plus haut;

que l'infrastructure du centre soit financée par le ministère de l'Éducation et qu'un investissement de démarrage de quatre millions de dollars en équipement informatique soit consenti pour les trois premières années d'existence du centre;

que le ministère de l'Éducation crée des bourses de recherche postdoctorales spéciales pour permettre à de jeunes chercheurs de travailler au centre;

que les universités détachent au centre des professeurs-chercheurs selon des formules qui pourraient aller du temps partiel au plein temps; le ministère de l'Éducation s'engagerait à fournir aux universités les sommes requises pour leur remplacement dans leur université d'origine;

que des ententes-cadre soient négociées avec des établissements scolaires de tous les niveaux socio-économiques pour permettre aux chercheurs du centre de mener leurs expériences; en échange, ces derniers feraient bénéficier les établissements de leur expertise.

RECOMMANDATION 11

Que des universitaires spécialisés en informatique, en génie et en technologie éducationnelle soient associés à la constitution des devis de spécifications des appareils informatiques en usage dans les établissements scolaires du Québec, lesquels devis devraient être revisés annuellement pour tenir compte de l'évolution technologique.

RECOMMANDATION 12

Que le principal critère retenu pour le choix des équipements soit les objectifs pédagogiques d'utilisation et la capacité à supporter les logiciels (langages, langages et systèmes d'auteur, progiciels, didacticiels) les plus aptes à remplir ces objectifs;

que la fonction "COMMUNICATION" soit pleinement supportée par les appareils choisis; qu'ils assurent la portabilité des logiciels; qu'ils supportent les systèmes d'opération les plus usuels dans l'industrie de la micro-informatique;

que l'on s'interroge sérieusement sur les caractéristiques ergonomiques des appareils en fonction des utilisateurs pédagogiques.

RECOMMANDATION 13

Que le Gouvernement suggère plusieurs fournisseurs d'appareils différents et que le remboursement des achats se fasse selon des critères de réponses à des spécifications d'équipement établies en collaboration avec les partenaires éducatifs.

RECOMMANDATION 14

Que le Gouvernement exempte de la taxe provinciale le matériel et le logiciel informatiques acquis pour des fins d'enseignement et de recherche pour une période de trois ans.

RECOMMANDATION 15

Que le gouvernement du Québec investisse dans le développement de logiciels (langages, langages et systèmes d'auteur, progiciels et didacticiels) au moins le double de ce qu'il s'apprête à investir dans l'achat d'équipements informatiques.

RECOMMANDATION 16

Que les universitaires soient associés à la définition des objectifs et des normes de production de logiciels éducatifs (langages, langages et systèmes d'auteur, progiciels et didacticiels) destinés aux différents ordres d'enseignement;

que le ministère de l'Éducation oblige les producteurs de logiciels éducatifs à inclure dans leur processus de production des étapes de vérification et de révision auprès du public-cible et à joindre à leur produit fini une attestation qu'une telle évaluation a été menée ainsi qu'une attestation de l'efficacité de chaque produit mis en marché, compte tenu des objectifs pédagogiques qu'il cherche à atteindre;

que le ministère de l'Éducation n'approuve que les logiciels éducatifs qui ont été formellement évalués;

qu'un comité, auquel on devrait associer des experts universitaires, soit mis sur pied pour recenser, évaluer, choisir et implanter un ou deux langages et systèmes d'auteur dans les institutions éducationnelles québécoises.

RECOMMANDATION 17

Que le ministère de l'Éducation crée à l'intention des universitaires et enseignants des autres ordres d'enseignement un programme d'aide à la production de logiciels éducatifs.

RECOMMANDATION 18

Qu'un dépôt légal des logiciels éducatifs soit instauré dans les universités ou au Centre de recherche développement pour tout nouveau produit fabriqué ou distribué au Québec; en retour, les institutions universitaires fourniraient aux éditeurs et aux distributeurs une évaluation écrite pour chaque produit déposé.

RECOMMANDATION 19

Que le ministère de l'Éducation subventionne la mise sur pied d'un réseau informatique universitaire québécois accessible dans toutes les régions.

RECOMMANDATION 20

Que le ministère de l'Éducation étudie la possibilité de modifier pour une période déterminée les règles des prêts et bourses afin de permettre aux étudiants de faire l'acquisition d'un ordinateur personnel, par exemple en relevant le plafond annuel admissible de 700 $;

que les universités préparent un plan favorisant l'acquisition d'ordinateurs personnels par les étudiants selon des formules d'achats groupés, de location-achat, de financement à long terme, etc.; qu'elles définissent un ordinateur personnel portable de coût abordable pour les étudiants, mais possédant néanmoins des caractéristiques aptes à répondre aux besoins de l'apprentissage et de la recherche; qu'elles adaptent leur infrastructure informatique pour permettre à ces ordinateurs personnels d'être facilement reliés à leurs réseaux de données.

RECOMMANDATION 21

Que le ministère de l'Éducation accorde une subvention en équipement pour créer un parc d'ordinateurs servant à l'initiation à l'informatique, à la médiatique et à la télématique.

que le ministère de l'Éducation fasse en sorte que dans un avenir rapproché, tous les étudiants admissibles à l'université aient reçu une

formation de base dans l'utilisation de l'ordinateur; en attendant, chaque université devrait suppléer au manque de formation de base des étudiants dans le domaine des ordinateurs en continuant à offrir des cours d'initiation à l'ordinateur.

RECOMMANDATION 22

Que le ministère de l'Éducation accorde à chaque université une subvention spéciale pour mettre en place une ordinathèque, soit un service de prêts d'équipements et de logiciels informatiques; l'acquisition de ces ordinateurs personnels devrait se faire sur la base de un par tranche de (cent) étudiants (équivalence plein temps).

RECOMMANDATION 23

Que soit reconnu le principe de la formation des professeurs universitaires aux applications pédagogiques de l'ordinateur dans le cadre de la pédagogie universitaire; chaque université assurerait la planification, l'organisation, le financement et le contrôle de son programme de formation.

RECOMMANDATION 24

Que le ministère de l'Éducation, d'ici les trois prochaines années, mette à la disposition des universités un fonds spécial pour le développement de logiciels éducatifs aux fins de l'enseignement universitaire;

que par le biais du Fonds de développement pédagogique dont on recommande un réexamen, on encourage l'innovation en applications pédagogiques de l'ordinateur à l'université, en ajoutant pour les trois prochaines années un volet spécial consacré à cette fin; les objectifs de ce volet seraient de promouvoir:

- des actions concertées dans le domaine du développement de logiciels éducatifs destinés à l'enseignement universitaire,

- des activités de formation en applications pédagogiques de l'ordinateur dans les établissements universitaires éloignés des grands centres, mettant ainsi à profit des échanges de ressources humaines et d'expertises,

- des échanges d'informations sur les innovations pédagogiques en applications pédagogiques de l'ordinateur dans l'enseignement universitaire soit par le biais de publications spécialisées, soit par la création d'une banque de données et d'un réseau interuniversitaire de télé-communication informatisé;

que le Ministère fasse en sorte d'alléger la procédure d'attribution des subventions du Fonds de développement pédagogique afin de répondre rapidement aux besoins du milieu;

que le programme d'aide à l'édition d'ouvrages scientifiques du Fonds F.C.A.C. suscite la préparation d'ouvrages scientifiques traitant des applications pédagogiques de l'ordinateur.

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation

8485-646